

COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ

UFV's 1 a 17

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA



OUTUBRO/2021

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	2
1.1 GERAL	2
1.2 ESPECÍFICOS	2
1.3 JUSTIFICATIVAS	2
2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	9
3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO.....	11
4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA	25
5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS .	53
6 QUALIDADE AMBIENTAL COM E SEM O EMPREENDIMENTO.....	59
7 PROGRAMAS AMBIENTAIS	61
8 EFEITOS ESPERADOS DAS MEDIDAS MITIGADORAS	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
GLOSSÁRIO.....	72
EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS.....	79

APRESENTAÇÃO

Entre as fontes renováveis, a energia solar fotovoltaica é uma das mais abundantes em toda a superfície terrestre e é inesgotável na escala de tempo humano. Por esta razão, é uma das alternativas mais promissoras para a composição de uma nova matriz energética mundial e seu aproveitamento tem se consolidado em muitos países (VERMA; MIDTGARD; SATRE, 2011).

Acompanhando o desenvolvimento internacional do setor fotovoltaico, o Brasil tem buscado inserir a fonte na matriz brasileira. Os avanços alcançados nos últimos anos contemplaram ações oriundas de múltiplos agentes, em diversas esferas, destacando-se a regulatória, tributária, normativa, de pesquisa e desenvolvimento, e de fomento econômico.

A região Nordeste do país conta com uma incidência média diária entre 4,5 a 6 kWh e, particularmente o Piauí, vive um crescimento exponencial na instalação de usinas fotovoltaicas há cerca de quatro anos, sendo referência para o resto do país. Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), o Estado é uma liderança em relação à potência instalada na geração centralizada, incluindo operação, construção e os projetos, cuja potência instalada chega a 989,9 MW.

Embora de grande aceitação e consideradas fontes limpas durante sua geração, seu processo de fabricação ainda envolve determinados impactos que devem ser considerados, e dos quais trata o presente estudo, referente à instalação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**.

De acordo com o CONSEMA nº 33/2020, Art 17, o empreendimento em estudo terá procedimento de Licenciamento Ambiental Simplificado, pois não se enquadra em pelo menos um dos critérios desta Resolução e se insere na Classe 6, por ter área ocupada maior de 1000ha, mais precisamente, 2.021,7456ha.

1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

1.1 GERAL

Ampliar a oferta de energia elétrica para o País, utilizando a luz solar, fonte renovável e limpa, para garantir a demanda presente e futura, com o menor impacto ambiental.

1.2 ESPECÍFICOS

- Incrementar a geração de energia elétrica dando suporte ao desenvolvimento econômico do Piauí.
- Diminuir os impactos ambientais gerados por outras matrizes energéticas poluentes desenvolvendo tecnologia de energia alternativa e limpa.
- Minimizar os impactos socioeconômicos decorrentes do racionamento de energia.

1.3 JUSTIFICATIVAS

A implantação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** justifica-se por proporcionar diversos benefícios à região do empreendimento conforme detalhado nos aspectos a seguir.

a) Técnica

A forma direta da geração de energia elétrica a partir da fonte solar de obtenção se dá através de células fotovoltaicas, geralmente feitas de silício, onde a energia contida nas ondas eletromagnéticas, ao atingir as células, é diretamente convertida em eletricidade.

A geração de energia elétrica a partir da radiação solar é obtida pelo efeito fotovoltaico (FV) ou pela heliotermia (denominada também de termossolar ou concentrated solar power – CSP).

No caso da energia solar obtida através do efeito fotovoltaico, a radiação solar incide sobre materiais semicondutores, e é transformada diretamente em

corrente contínua. Para transformar a corrente contínua em corrente alternada, são utilizados aparelhos chamados inversores.

Os painéis fotovoltaicos são formados por um conjunto de células fotovoltaicas e podem ser interconectados, de forma a permitir a montagem de arranjos modulares, que em conjunto podem aumentar a capacidade de geração de energia elétrica.

b) Locacional

Na definição do local para desenvolver o projeto de tecnologia fotovoltaica em estudo, foi necessário abordar e definir vários critérios, a seguir citados.

- Áreas com alto índice de radiação solar.
- Áreas com subestações ou linhas de transmissão com disponibilidade física de conexão e de escoamento da energia.
- Disponibilidade de terrenos para aquisição, próximos à subestação ou linha de transmissão, suficientes para um parque com potência de 658.104 kW (CA).
- Características do terreno, pois é necessário que seja plano, com preferência de solo argiloso, sempre procurando áreas preservadas para Área de Reserva Legal.
- Área compatível com o porte do empreendimento, imóvel com documentação regularizada e sem impedimentos ambientais.
- Infraestrutura da região. A existência de uma infraestrutura adequada dentro e nas imediações do sítio da usina fotovoltaica é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos.
- Acessos: a logística de transporte de equipamentos exige estradas de boa qualidade e em bom estado de conservação. A área do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** está situada próxima da rodovia federal BR-020, asfaltada e de boa conservação.

O município de São João do Piauí atende satisfatoriamente a todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que, neste processo, foi decisiva a disponibilidade de imóvel com condições favoráveis de incidência de radiação solar e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do empreendimento,

bem como a proximidade com centros urbanos. Além disso, a locação dos painéis fotovoltaicos levou em consideração a não existência de Áreas de Preservação Permanente.

c) Tecnológica

A forma direta da geração de energia elétrica a partir da fonte solar de obtenção ocorre através de células fotovoltaicas, geralmente feitas de silício, onde a energia contida nas ondas eletromagnéticas, ao atingir as células, é diretamente convertida em eletricidade.

c.1) Alternativas de geração de energia

A geração de energia elétrica a partir da radiação solar é obtida pelo efeito fotovoltaico (FV) ou pela heliotermia (denominada também de termosolar ou concentrated solar power – CSP).

No caso da energia solar captada através do efeito fotovoltaico, a radiação solar incide sobre materiais semicondutores, sendo transformada diretamente em corrente contínua. Para transformar a corrente contínua em corrente alternada, são utilizados aparelhos chamados inversores.

Os painéis fotovoltaicos são formados por um conjunto de células fotovoltaicas e podem ser interconectados, de forma a permitir a montagem de arranjos modulares que, em conjunto, podem aumentar a capacidade de geração de energia elétrica.

c.2) Alternativas de Tipologia dos Módulos Fotovoltaicos

Para geração de energia existem várias tecnologias fotovoltaicas diferentes. A tecnologia fotovoltaica apresenta uma característica de material que consegue, apenas com a energia da radiação solar (fóton) gerar energia elétrica. Diferente das outras tecnologias, de geração de energia solar, que precisam transformar a energia solar em calor para então, através de um ciclo termodinâmico comum gerar energia térmica (Ciclo Rankine).

Dentre as tecnologias fotovoltaicas mais avançadas no mercado estão:

- Filme fino: esta é uma evolução do tipo de película fina. Consiste de uma



camada de silício amorfo e microcristalino. A estrutura do tandem *thin film* não absorve só a luz visível, mas também a porção invisível do espectro solar. A eficiência de conversão solar pode atingir valores em torno de 17%.

- Silício amorfo: É preparada com a deposição de uma camada fina de silício cristalino (1-2 microns), acima uma superfície de outro material, como vidro ou substratos de plástico de proteção. A eficiência de conversão de energia solar desta tecnologia é significativamente mais baixa (cerca de 8%) quando comparada com os módulos de silício cristalino. Os módulos de *thin film*, em comparação com os módulos cristalinos, tem uma maior sensibilidade à radiação difusa solar e eficiência superior em condições de baixa irradiação (por exemplo, tempo nublado). Entretanto, essa é uma pequena vantagem em um lugar com clima semiárido, e não compensa a eficiência mais baixa.
- Silício policristalino: o material usado tem um menor grau de pureza e uma menor eficiência em termos de conversão solar (12% a 17%). Apresenta uma forte cor azul. A sua forma é quadrada ou octogonal e a espessura é semelhante a do tipo anterior.
- Silício monocristalino: Esse tipo de painel é constituído por células monocristalinas de silício. O silício possui elevada pureza. Devido a isso, as técnicas utilizadas nesse painel fotovoltaico são complexas e caras. Porém, é o que possui maior eficiência entre todas as tecnologias disponíveis no mercado, chegando até a 21%. São facilmente reconhecidos, pois possuem cor uniforme, devido à elevada pureza do silício, e os cantos das células são arredondados. São feitos através de um único cristal puro de silício, que é cortado em lâminas individuais. O painel monocristalino ocupa um espaço menor para gerar a mesma quantidade de energia elétrica que outros tipos de painel, devido a sua eficiência elevada. Possui vida útil longa, cerca de 30 anos. Funciona melhor em dias nublados do que os painéis policristalinos.

Diante do exposto, portanto, a tecnologia escolhida para o **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**, foi a de filme fino de Telureto de Cadmio (CdTe), com potência nominal nas condições padronizadas de teste (STC) de 435 Wp.

c.3) Alternativas para o Sistema de Montagem dos Módulos Fotovoltaicos

As estruturas para fixação dos módulos fotovoltaicos podem ser de dois tipos:

- Fixas: Modelo de estrutura metálica de ferro galvanizado ou alumínio, cujos módulos fotovoltaicos são fixos a uma inclinação, que, geralmente, é a latitude do local.
- Estruturas de seguidores em um eixo: Nesse caso são utilizadas estruturas que se movimentam de acordo com o movimento do sol, de forma que os módulos fiquem sempre perpendiculares à radiação direta. A movimentação é feita através de um motor elétrico, cuja alimentação é feita com a própria energia gerada pelos módulos. Em média o motor funciona durante 30 minutos por dia.

O empreendedor optou por utilizar o sistema de estruturas metálicas de ferro galvanizado ou alumínio fixas.

c.4) Alternativas de layout dos módulos fotovoltaicos

Ao longo da evolução do desenvolvimento do projeto, foram estudadas alternativas de *layout* das Usinas Fotovoltaicas Solares. Neste estudo, além do tipo de equipamento a ser utilizado, considerou-se ainda a disposição mais favorável em termos de produção de energia.

Para o projeto da **UFV SÃO JOÃO DO PIAUÍ** considerou-se alternativas tecnológicas com as características dos módulos fotovoltaicos abaixo discriminadas.

Características dos módulos fotovoltaicos especificados

CARACTERÍSTICAS NAS STC	UNIDADE	VALORES
Quantidade de módulos FV a serem instalados	-	1.850.688
Potência nominal	Wp	435
Corrente de curto-circuito	A	2,55
Tensão de circuito aberto	V	219,6
Classe de tensão	V	1500
Corrente de operação	A	2,37
Tensão de operação	V	183,6
Eficiência Global	%	17,6
Corrente máxima do fusível	A	6

Coeficientes de temperatura		
Potência máxima	(%/°C)	-0,32
Corrente de curto-circuito	(%/°C)	+0,04
Tensão de circuito aberto	(%/°C)	-0,28
Outras		
Número de células	-	72
Dimensões: comprimento x largura x espessura	mm	2009 x 1232 x 49
Peso	kg	36

Requisitos técnicos e documentais dos módulos fotovoltaicos

REQUISITOS TÉCNICOS	UNIDADE	VALORES
Tecnologia	-	CdTe
Eficiência do módulo	%	>17
Potência média dos módulos FV	Wp	435
Coeficiente de temperatura na potência	%/°C	< -0,32
Tolerâncias nominais de potência	%	> 0
Proteção da caixa de junção	-	Conectores à prova d'água e engate rápido
Encapsulamento	-	Material laminado com vedação nas extremidades
Conectores	-	Tipo MC4-EVO 2
GARANTIA E DESEMPENHO		
Garantia de potência - 10 anos	%	93
Garantia de potência - 25 anos	%	86
Garantia de produto contra defeitos de fabricação	Ano	-

d) Econômica

O custo total de investimento para implantação do **COMPLEXO** é de R\$ 2.636.975.382,14 (**Dois bilhões, seiscentos e trinta e seis milhões, novecentos e setenta e cinco mil, trezentos e oitenta e dois reais, quatorze centavos**). Já o valor a ser aplicado nas ações ambientais é de R\$ 79.109.261,46 (**Setenta e nove milhões, cento e nove mil, duzentos e sessenta e um reais, quarenta e seis centavos**) (estimado).

e) Socioeconômica

No que tange ao impacto socioeconômico, este é positivo com a geração de empregos diretos e indiretos, inclusive para os residentes da Área de Influência Direta do empreendimento, além de incrementos de receitas ao município nas fases de implantação e operação.

A fase de implantação do empreendimento prevê, em seu pico, a contratação de cerca de 250 pessoas diretas e 750 pessoas indiretas. Durante a operação está prevista a mobilização de cerca de 50 pessoas diretas e 150 pessoas indiretas.

f) Ambiental

- Os Complexos Fotovoltaicos não necessitam de combustível fóssil. A luz solar é sua matéria-prima, garantida o ano todo no município de São João do Piauí.
- Empreendimentos desta natureza são de fácil implantação, sendo uma solução rápida para problemas de geração de energia.
- A tecnologia a ser adotada não gera qualquer tipo de efluente, ou resíduo sólido, os quais muitas vezes causam grandes impactos ambientais, não necessitando de equipamentos ou sistemas específicos de controle de efluentes.
- Os riscos potenciais de acidentes ambientais nesse tipo de empreendimento são praticamente nulos, tanto na etapa de construção, quanto na de operação e manutenção.
- Os equipamentos utilizados são certificados por instituições internacionais e são amplamente usadas em sistemas já instalados, apresentando elevados níveis de confiabilidade e de eficiência operacional.
- A utilização das Fotovoltaicas para a geração de energia elétrica é altamente competitiva em relação a outros empreendimentos, por contribuir para a redução da poluição atmosférica ao substituir combustíveis fósseis e mesmo em relação às hidrelétricas, em razão do alagamento de grandes áreas para o represamento de água.
- A energia solar poderá, conforme a tecnologia proposta, ser transmitida até o ponto de conexão com a rede básica de distribuição, logo esta energia será utilizada pelos diversos tipos de consumidores em suas infinidades de equipamentos e sistemas elétricos.
- O empreendimento contribuirá para a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência hidrológica.

2 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** está localizado no estado do Piauí, na zona rural do município de São João do Piauí, próximo ao Assentamento São Domingos.

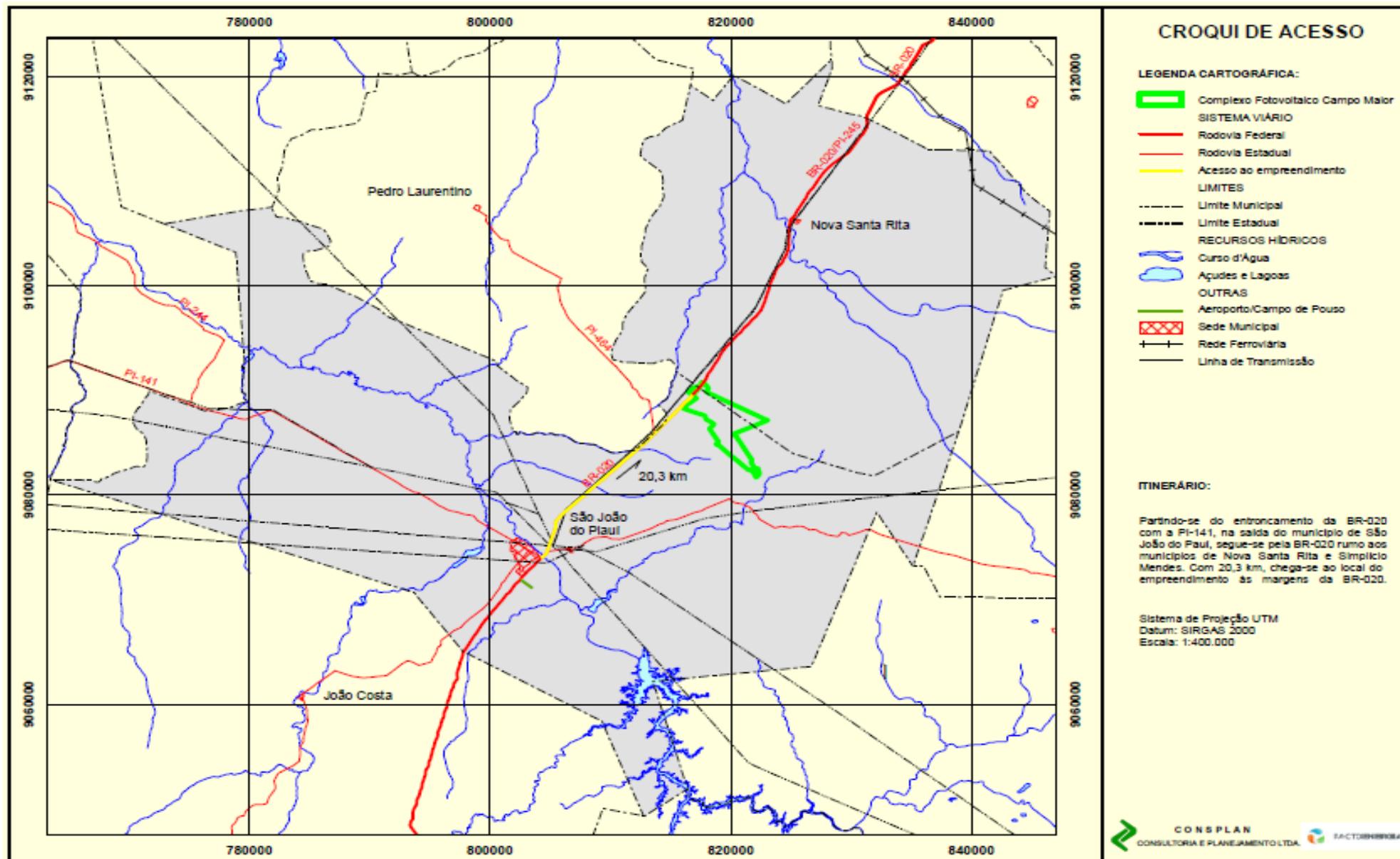
Partindo-se do entroncamento da BR-020 com a PI-141, na saída do município de São João do Pauí, segue-se pela BR-020 rumo aos municípios de Nova Santa Rita e Simplício Mendes. Após aproximadamente 20,3 km, chega-se ao local do empreendimento às margens da BR-020.

- Localização Geográfica

A localização do **COMPLEXO** está em conformidade com os vértices da poligonal apresentados no quadro abaixo e croqui, que segue.

VERTICES	NORTE	ESTE
P1	9.089.828,79	816.458,52
P2	9.089.989,33	816.580,58
P3	9.090.346,76	817.060,26
P4	9.090.246,28	817.243,09
P5	9.090.834,49	817.660,19
P6	9.090.794,99	817.707,85
P7	9.090.745,08	817.757,67
P8	9.090.591,93	817.868,32
P9	9.090.208,09	818.145,63
P10	9.089.847,72	817.977,22
P11	9.089.073,09	819.425,46
P12	9.087.310,832	822.720,199
P13	9.087.123,75	823.069,94
P14	9.085.813,45	820.195,14
P15	9.085.611,92	820.404,94
P16	9.085.472,27	820.545,94
P17	9.085.187,51	820.696,36
P18	9.084.926,66	820.834,15
P19	9.084.796,62	820.911,12
P20	9.084.373,45	821.096,44
P21	9.083.802,72	821.414,46
P22	9.083.334,39	821.776,6
P23	9.083.174	821.661,56
P24	9.082.774,3	821.875,65
P25	9.082.517,24	821.899,91

VERTICES	NORTE	ESTE
P26	9.082.544,36	822.285,3
P27	9.082.124,63	822.279,69
P28	9.082.136,17	822.402,1
P29	9.081.898,54	822.295,22
P30	9.081.839,03	822.306,74
P31	9.081.691,93	822.113
P32	9.082.264,43	821.840,3
P33	9.082.440,46	821.422,78
P34	9.084.747,55	818.973,97
P35	9.084.826,02	818.784,13
P36	9.085.052,16	818.980,9
P37	9.086.312,28	818.240,91
P38	9.086.785,455	818.601,349
P39	9.087.107,705	818.137,844
P40	9.087.239,833	817.950,54
P41	9.0875.75,335	817.881,564
P42	9.088.019,658	816.698,84
P43	9.088.214,993	816.173,903
P44	9.088.239,07	816.112,67
P45	9.088.353,57	816.042,47
P46	9.088.486,93	816.213,8
P47	9.089.243,38	817.158,9
P48	9.089.403,99	816.970,01
P49	9.089.521,19	816.832,16
P50	9.089.565,88	816.778,05



3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

O **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**, com potência instalada de 805.052 kWp, será dividido em 17 usinas. A energia elétrica será entregue aos consumidores em corrente alternada (CA), sendo necessária a conversão da corrente gerada pelos módulos, de corrente contínua (CC) para CA, o que resultará em uma potência nominal de 658.104 kW.

O arranjo geral do **COMPLEXO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** terá as características apresentadas a seguir.

CARACTERÍSTICAS / COMPONENTES	QUANTITATIVOS GERAIS		
	COMPLEXO	USINA	BLOCO DE GERAÇÃO
Potência (kWp)	805.052	47.356	5.919
Potência (kW 50°C)	658.104	38.712	4.839
Usinas (und)	17	-	-
Subestações Unitárias (und)	136	8	1
Inversores (und)	408	24	3
Trackers (und)	25.704	1.512	189
String Boxes (und)	2.992	176	22
Módulos FV (und)	1.850.688	108.864	13.608
Potência Inversor (kW)	1.613		
Potência Módulo (Wp)	435		

Características Gerais dos Equipamentos

a) Módulos Fotovoltaicos

Para o **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**, foram especificados módulos fotovoltaicos (FV) do tipo filme fino de Telureto de Cadmio (CdTe), com potência nominal nas condições padronizadas de teste (STC) de 435 Wp, cujas características técnicas são apresentadas a seguir.

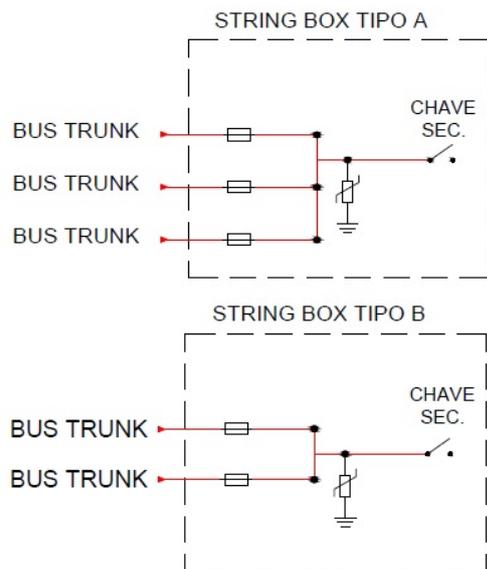
CARACTERÍSTICAS DO MÓDULO FV		
Fabricante	First Solar Series 6	
Modelo	FS-6435	
Número de células	72	
Quantidade	1.850.688	
Características nas STC		
Potência nominal	Wp	435
Corrente de curto-circuito	A	2,55

Tensão de circuito aberto	V	219,6
Classe de tensão	V	1.500
Corrente de operação	A	2,37
Tensão de operação	V	183,6
Eficiência global	%	17,6
Corrente máxima do fusível	A	6,0
Coefficientes de Temperatura		
Potência máxima	%/°C	-0,32
Corrente de curto-circuito	%/°C	0,04
Tensão de circuito aberto	%/° C	-0,28
Características Mecânicas		
Dimensões	mm	2.009 x 1.232 x 49
Peso	kg	36,0
Moldura	Mat.	Liga de alumínio anodizado
Seção do cabo	mm ²	2.5mm ² , 720mm (+) & Bulkhead (-)
Conectores	Tipo	MC4-EVO 2
Requisitos Técnicos		
Tecnologia	-	CdTe
Eficiência do modulo	%	>17
Potência média dos módulos FV	Wp	435
Coefficiente de temperatura na potência	%/°C	< -0,32
Tolerâncias nominais de potência	%	> 0
Proteção da caixa de junção	-	Conectores a prova d'água e engate rápido
Encapsulamento	-	Material Laminado com vedação nas extremidades
Conectores	-	Tipo MC4-EVO 2

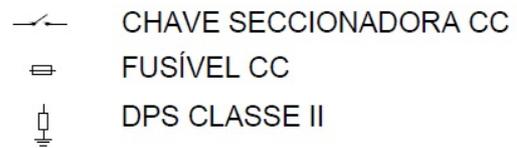
b) *String box* (Caixa de Junção)

A *string box* (SB) é um quadro elétrico que concentra a corrente contínua (CC) proveniente de agrupamentos de módulos fotovoltaicos (FV) conectados em série distribuídos na usina. Neste projeto os agrupamentos, denominados substrings, compostos por 6 módulos FV, são pré-paralelizados (formando grupos de 6 strings), e posteriormente conectados a um barramento formado por um cabo unipolar (denominado "*bustrunk*"), compondo circuitos que são conectados nas entradas da *string box*. Estes circuitos são paralelizados nas *strings boxes* e encaminhados para o inversor para conversão em corrente alternada (CA).

Os dispositivos de proteção e manobra presentes nos quadros são os fusíveis de corrente contínua do tipo gPV molde NH, dispositivo de proteção contra surto (DPS) e chave de seccionamento, especificados para uma tensão de operação de 1500 Vcc, conforme apresentado na figura abaixo.



LEGENDA:



Na tabela abaixo são mostradas as características e especificações da *string* boxes com 3 e 2 entradas.

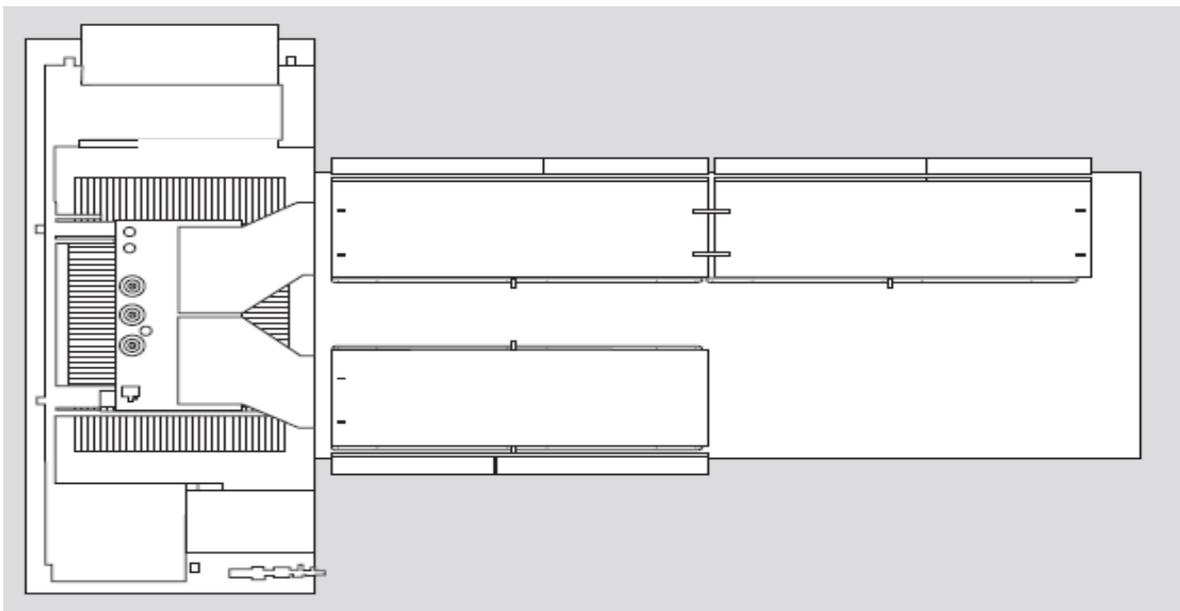
DESCRIÇÃO	UND.	VALORES	
		A	B
Características Técnicas			
Número de entradas CC (considerando um circuito como uma entrada)	-	3	2
Quantidade	Pç	2.584	408
Potência de entrada	kWp	282	188
Corrente de curto circuito de entrada	A	92	92
Corrente de curto circuito de saída	A	276	184
Localização dos fusíveis	-	Ambos os polos	
Corrente dos fusíveis NH gPV	A	≥138	
Indicador de fusível queimado	-	Não há	
Tensão CC de operação	V	1.500	
Máxima corrente da chave seccionadora	A	≥345	≥230
Instalação da chave seccionadora e localização	-	Contato direto, dentro da String box	
Chave seccionadora	-	Abertura sob carga	
Aterramento		Via borne	
DPS com classe de proteção mínima tipo II com contato auxiliar		Requerido	
Condutor de entrada e saída		Cabo unipolar XLPE 90°C Alumínio	
Bitolar mínima do cabo de entrada	mm ²	120 por fase	
Condições de Operação			
Grau de proteção	°C	IP65	
Faixa de operação padrão	°C	0 a +45	
Faixa de umidade relativa	°C	5 – 100	
Local de instalação recomendado	°C	Instalação ao tempo com exposição ao sol, a 50 cm do solo	

c) Subestações Unitárias (SU)

As subestações unitárias (também chamadas de Skids ou Eletrocentros) são estações destinadas a receber energia gerada pelos módulos fotovoltaicos em corrente contínua (CC) e convertê-las para o nível especificado de Média Tensão - Corrente Alternada (CA).

No projeto do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**, cada estação será composta por 3 inversores de frequência de 1,8 MVA de potência nominal que entregam uma tensão de 690 Vca a um transformador, o qual elevará a tensão para o nível de 34,5 kV.

Cada subestação unitária possuirá componentes responsáveis por monitorar o funcionamento e alimentar os equipamentos da mesma, além de eventuais cargas auxiliares externas. Todos os equipamentos são destinados à operação ao tempo, sendo montados sobre uma base metálica.



A seguir são apresentadas características gerais das SU consideradas no projeto.

CARACTERÍSTICAS DA SU		
Fabricante	INGETEAM	
Modelo	1800TL	
CARACTERÍSTICAS	UND	VALORES
Potência nominal (50°C)		4.840 kW
Tensão de operação (BT/MT)		690 Vca/ 34,5 kVca

Dimensões (C / L / A)		8,8m x 5,2m x 2,1m
Condições de Operação		
Grau de proteção	-	IP54
Faixa de operação padrão	°C	-20 a 60
Faixa de umidade	% rel.	0 – 100
Máxima altitude (Pnom)	m	1.000
Dados de Entrada CC		
Intervalo de tensão MPPT	V	994 – 1.300
Máxima tensão CC	V	1.500
Máxima corrente CC	A	1.850
Entradas CC	-	6 a 15
Entradas MPPT	-	1
Proteção contra sobretensão	-	Requerido
Proteção dos polos de entrada	-	Requerido
Dados de Saída CA		
Tensão nominal CA	V	690
Potência CA nominal	kW	1.793
Potência nominal (FP=1, Tnom)	kVA	1.793
Potência a 50°C (FP=1)	kVA	1.613
Faixa de ajuste do FP	-	0 - 1 ind. ou cap.
Faixa de operação de tensão	%	-0,1
Corrente máxima de saída a 30°C	A	1.500
Número de fases/configuração	-	3/delta
Grau de incerteza de leitura	%	< +/-3
Eficiência e Consumo Interno		
Eficiência máxima	%	98,9
Eficiência europeia	%	98,5
Dados Mecânicos		
Dimensões modelo externo (C / L / A)	mm	2.820 / 890 / 2.260
Peso	kg	1.710
Interface de Comunicação		
Protocolo padrão	-	Ethernet, Modbus TCP

c.1) Inversores

Os inversores são responsáveis por converter a corrente contínua (CC) proveniente das strings de módulos fotovoltaicos em corrente alternada. Os inversores de frequência considerados foram projetados para prover sua potência nominal de 1,8 MVA para operação a fator de potência um. A tabela abaixo apresenta as características técnicas dos inversores fotovoltaicos.

CARACTERÍSTICAS DO INVERSOR FV		
CARACTERÍSTICAS	UND	VALORES
Dados de Entrada CC		
Intervalo de tensão MPPT	V	994 – 1.300
Máxima tensão CC	V	1.500
Máxima corrente CC	A	1.850
Entradas CC	-	6 a 15
Entradas MPPT	-	1
Proteção contra sobretensão	-	Requerido
Proteção dos polos de entrada	-	Requerido
Dados de Saída CA		
Tensão nominal CA	V	690
Potência CA nominal	kW	1.793
Potência nominal (FP=1, Tnom)	kVA	1.793
Potência a 50°C (FP=1)	kVA	1.613
Faixa de ajuste do FP	-	0 - 1 ind. ou cap.
Faixa de operação de tensão	%	+ - 10 %
Corrente máxima de saída a 30°C	A	1.500
Número de fases/configuração	-	3/delta
Grau de incerteza de leitura	%	< +/-3
Eficiência e Consumo interno		
Eficiência máxima	%	98,9
Eficiência europeia	%	98,5
Dados Mecânicos		
Dimensões modelo externo (C / L / A)	mm	2.820 / 890 / 2.260
Peso	kg	1.710
Interface de Comunicação		
Protocolo padrão	-	Ethernet, Modbus TCP
Normas e Padrões		
Compatibilidade eletromagnética	-	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
Segurança de conversores de potência em sistemas FV	-	EN 62109-1, EN 62109-2
Instalações elétricas	-	NBR 5410:2008
Utilização de equipamentos eletrônicos em instalações de potência	-	EN 50178, IEC 62103
Certificação BDEW (full dynamic grid support, LVRT, HVRT, ZVRT)	-	Opcional
Condições de Operação		
Grau de proteção		IP54

Faixa de temperatura de operação padrão	°C	-20 a 60
Faixa de umidade relativa	% rel.	0 – 100
Dados Construtivos		
Acesso dos cabos	-	Inferior

c.2) Transformador Elevador

O transformador da subestação unitária é provido de um enrolamento secundário (Média Tensão), que é conectado à subestação unitária adjacente ou à subestação coletora, e de dois enrolamentos primários (Baixa Tensão), conectados cada um deles ao respectivo inversor de frequência.

Este equipamento tem a função de elevar a tensão de 690 Vca recebida dos inversores de frequência, a 34,5 kV para distribuição até a subestação coletora. Ambos os lados do transformador devem ter proteção contra sobrecorrente e sobretensão. As características eletromecânicas no transformador estão apresentadas a seguir.

CARACTERÍSTICAS DO TRANSFORMADOR		
CARACTERÍSTICAS	UND	VALORES
Classe de tensão	kV	24 – 36
Potência nominal	kVA	4.890
Grupo vetorial	-	Dy11y11
Nível de alta tensão	kV	24 – 36
Nível de baixa tensão	kV	0,69
Enrolamentos secundários	-	2
Nº de fases de saída	-	3
Frequência da rede/variação	Hz	60
Rendimento	-	>99%
Tipo de óleo	-	Mineral (abastecido em fábrica)
Bacia de contenção	-	Não incluso
Sistema de resfriamento	-	Ventilação natural
Peso	kg	16.000
Dimensões (C / H / L)	mm	2.600 / 2.250 / 2.000

c.3) Sistema de comunicação e alimentação auxiliar

O transformador auxiliar é responsável por prover a alimentação demandada pelos equipamentos da subestação unitária e abastecer as cargas externas, como trackers, iluminação e CFTV, quando aplicável.

Com potência de 15 kVA, apresenta entrada em 690 Vca, proveniente de um dos enrolamentos primários do transformador elevador, e saída em 400/230Vca, alimentando o painel de comunicação e alimentação da subestação unitária (SU).

Através de um PLC e um *switch*, o painel de comunicação monitora os sinais provenientes da instrumentação do transformador elevador, do controlador de cada inversor de frequência e do próprio painel de comunicação e alimentação.

Todos os dados coletados na subestação unitária são disponibilizados no painel de comunicação por um switch de rede em Modbus TCP com saída em fibra ótica. Abaixo estão apresentadas algumas especificações técnicas dos demais componentes da subestação unitária.

COMUNICAÇÃO	
Coleta de dados	Um controlador instalado no skid recebe as informações de cada inversor (incluindo a corrente de entrada de cada string box), do transformador e chave MT. A comunicação com a casa de controle é feita por Fibra ótica, protocolo Modbus TCP/IP.
IHM	1 por inversor
Informações disponíveis do Transformador elevador	Temperatura, pressão e nível do gás
Informações disponíveis do Cubículo de manobra da SU	
	Status da chave

d) Cabos e conexões

No **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** haverá dois principais setores em termos de circuitos de força. O lado de corrente contínua (CC), dividido em dois seguimentos e o lado de corrente alternada (CA), já em média tensão após a conversão nas subestações unitárias, os quais estão apresentados no Volume de Desenhos e descritos a seguir.

d.1) Cabos CC - Baixa Tensão (BT)

Para conectar os módulos entre si e logo com os inversores, será necessário o uso de cabos elétricos, que serão acondicionados em eletrodutos ou eletrocalhas a fim de garantir a proteção dos condutores à intempérie e à radiação UV.

O objetivo é dimensionar as linhas de condução de modo que entre os paralelos e o conversor não haja uma queda de tensão média da instalação até 1,5%.

Na seção de cabos de baixa tensão, os trechos a percorrer são os seguintes:

- Trecho 1: Cabeamento Primário (módulos FV até caixa de junção);
- Trecho 2: Cabeamento Secundário (caixa de junção até inversores).

Os cabos que efetivam a conexão elétrica entre os módulos ou *strings* de um gerador solar às caixas de junção (*String Box*) são cabos especiais, denominados cabos solares. São concebidos com isolamento duplo, resistentes aos raios ultravioletas (UV) e às intempéries, compatíveis com as condições normais de instalação que estão sujeitos.

A partir da *string box*, no Trecho 2, o cabeamento secundário, já com seções superiores, será responsável pela conexão com os inversores de frequência. Ainda em corrente contínua, apresentam condição padrão de instalação, onde os cabos estão instalados diretamente enterrados.

A tabela a seguir apresenta as características técnicas dos cabos previstos para o Trecho 1 e Trecho 2.

TRECHO 1 – CABOS SOLARES	
Classe de tensão	1,8 kVcc
Tensão de operação	1,5 kVcc
Material do condutor	Cobre estanhado
Isolação	HEPR
Padrão de condutor	Unipolar (Singelo)
Cobertura	Camada extrudada de cloreto de polivinila – PVC
Cor de cobertura	Preto
Resistência choque mecânico	AG2
Resistência a intempéries	Requerido
Resistência à radiação ultravioleta	Requerido
Temperaturas máximas de operação	90°C (operação normal) e 250°C (em curto-circuito, 5s)
Flexibilidade do cabo	Classe 5

Raio mínimo de curvatura	4(xD)
Esforço máximo de tração	4 kgf/mm ²
Livre de chumbo	Requerido
Não deve propagar fogo	Requerido
TRECHO 2 – CABOS DE BAIXA TENSÃO CC	
Classe de tensão	1,8 kVcc
Tensão de operação	1,5 kVcc
Material do condutor	Alumínio
Bitolas	120 a 240 mm ²
Isolação	EPR ou XLPE
Padrão de condutor	Unipolar (Singelo)
Cobertura	Camada extrudada de cloreto de polivinila – PVC
Cor de cobertura	Preto
Resistência choque mecânico	AG2
Resistência a intempéries	Requerido
Resistência à radiação ultravioleta	Requerido
Temperaturas máximas de operação	90°C (operação normal) e 250°C (em curto-circuito, 5s)
Flexibilidade mínima do cabo	Classe 2
Raio mínimo de curvatura	4(xD)
Esforço máximo de tração	4 kgf/mm ²
Livre de chumbo	Requerido
Não deve propagar chama	Requerido
Conexão	Os conectores devem ser do mesmo material do cabo utilizado, para que não haja problemas de corrosão por pilha galvânica.

d.2) Cabos CA – Média Tensão (MT)

Após a conversão em corrente alternada e a elevação da tensão do circuito para a tensão de distribuição de 34,5 kV, no Trecho 3, os condutores efetivam a interligação da subestação unitária compondo os ramais de média tensão até a subestação coletora.

Na tabela constam as características técnicas dos cabos previstos para o Trecho 3.

TRECHO 3 - CABOS DE MÉDIA TENSÃO CA	
Isolação mínima	20/35 kV
Bitolas	120 a 400 mm ²
Material do condutor	Alumínio
Blindagem do condutor	Composto termofixo semiconductor
Isolação	EPR 105

Blindagem da isolação	Composto termofixo semiconductor (fácil remoção a frio). Blindagem metálica por fios
Cobertura	Composto de cloreto de polivinila (PVC)
Cor da cobertura	Preto
Bloqueio contra penetração de umidade	Requerido
Temperaturas máximas de operação	105°C (operação normal) e 250°C (em curto-circuito, 5s)
Material blindagem	Cobre
Seção mínima da blindagem	8 mm ²
Resistência à radiação ultravioleta	Requerido
Resistência choque mecânico	AG2
Flexibilidade do cabo	Classe 2
Raio mínimo de curvatura	12(xD)
Esforço máximo de tração	4 kgf/mm ²
Livre de halogênios.	Requerido
Livre de chumbo	Requerido
Não deve propagar fogo	Requerido
Conexão	Os conectores devem ser do mesmo material do cabo utilizado, para que não haja problemas de corrosão por pilha galvânica.

d.3) Cabos de Comunicação

Os dados provenientes dos *trackers*, dos equipamentos das subestações unitárias, estações meteorológicas, bem como sistemas de segurança serão concentrados e transmitidos até a casa de comando através de uma rede de fibra que interliga as subestações unitárias.

Para trafegar os dados em enlace redundante de longas distâncias em velocidade de 100Mbps, previu-se a utilização de cabo de fibra ótica enterrados acomodados em eletroduto, conforme características técnicas constantes na sequencia.

REQUISITOS TÉCNICOS	
Número de pares	6 a 12
Revestimento primário	Acrilato
Revestimento secundário	Material termoplástico não propagante a chama
Ambiente de aplicação	Interno / Externo
Característica das fibras	Monomodo
Taxa de tráfego	10/100
Temperatura de operação	-20 °C ~ 65 °C
Quantidade por bobina	2100 Metros
Resistência à radiação ultravioleta	Requerido
Proteção anti-roedores	Requerido
Retardante de chamas	Requerido

d.4) Conectores

Os conectores terminais previstos para interligação das *strings* e cabos solares, devem permitir uma facilidade de conexão, confiabilidade, baixas perdas ôhmicas e alto grau de proteção a intempéries.

O modelo de conectores adotado para o projeto é do tipo MC4, conforme segue.

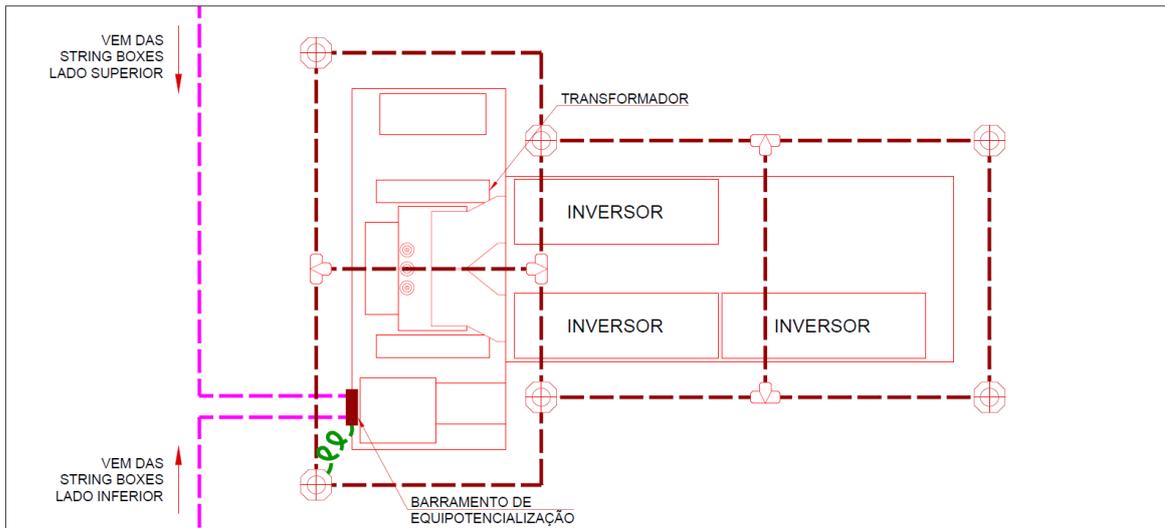
REQUISITOS TÉCNICOS	
Corrente de Operação (90 °C)	30 A
Tensão de Operação	1500 Vcc
Padrão de Conexão	MC4
Tensão de Surto	16 kV
Temperatura de Operação	-40 °C ~ +90 °C
Grau de Proteção	IP68
Resistência	≥ 0,35 mΩ
Material de Contato	Cobre Estanhado
Temperaturas máximas de operação	90°C (operação normal) e 250°C (em curto-circuito, 5s)
Resistência à radiação ultravioleta	Requerido

e) Dispositivos de Proteção, Aterramento e SPDA

O sistema de aterramento projetado para o **COMPLEXO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** possibilitará uma baixa resistência de aterramento para os sistemas elétricos, garantindo uma ligação segura entre o sistema de aterramento e os equipamentos, limitando os valores das tensões de passo e de toque na possibilidade de curtos entre fase-terra em algum ponto da usina, protegendo pessoas e animais da exposição a potenciais perigosos.

As estruturas metálicas de suporte dos módulos fotovoltaicos, inversores, trackers, string boxes, subestação unitária, cabeamento de baixa tensão e média tensão e cerca periférica do **COMPLEXO** serão solidamente aterradas e equipotencializadas.

O condutor de terra será de cobre (Cu) com secção nominal de 50 mm², seguindo ao longo das valas e caminhos de cabos de Corrente Contínua (CC) e Corrente Alternada (AC), serão aterrados na mesma malha de terra das molduras dos módulos, estruturas de fixação e salas elétricas para garantir a equipotencialização de todo o sistema.



As cercas metálicas deverão ser aterradas empregando condutores de aço galvanizado, interligados a hastes de aterramento também de aço. Em trechos de cercas que estejam situadas abaixo de linhas de alta tensão, caso não estejam no interior de uma área de potencial controlado por malha de aterramento, como no caso da subestação, deverão ser descontinuadas (seccionadas), isolando o trecho em questão. O portão deverá ser aterrado assim como as cercas metálicas, garantindo sua equipotencialização. Abaixo, estão relacionados os materiais necessários para garantir o aterramento adequado dos dispositivos elétricos.

CERCA METÁLICA	
ESPECIFICAÇÃO	FUNÇÃO
Arame recozido fio 10 BWG	Condutor de descida da equipotencialização da cerca metálica
Arame recozido fio 16 BWG (1,65 mm)	Amarração e contato do condutor de descida com a cerca metálica
Cordoalha flexível de aço galvanizado	Condutor de contato entre cerca e portão metálico
Conector tipo "L" pré-formado para arame farpado fio 14 BWG e fio 10 BWG	Contato entre condutor de descida e fios de arame farpados sobre a cerca
Conector cabo-haste de aço galvanizado para haste de 3/8"	Conexão do condutor de descida com a haste de aterramento cravada no solo
Haste de aterramento de aço galvanizado com diâmetro de 3/8" e comprimento de 1 m	Dissipação de correntes elétricas à terra
Seccionador para cerca de arame farpado ou liso	Seccionamento de cercas próximas as linhas de transmissão ou distribuição

Todas as medidas de proteção contra descargas atmosféricas e seus benefícios econômicos da instalação estão de acordo com as normas NBR 5419-2, NBR 5419-3 e NBR 5419-4.

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) será composto basicamente por Dispositivos de Proteção contra Surto (DPS), presentes nas *strings boxes* e subestação unitária. Também é parte do SPDA a malha de aterramento responsável por interligar toda as estruturas metálicas de sustentação dos módulos fotovoltaicos e as hastes cravadas no solo.

Os DPS instalados nas caixas elétricas são responsáveis por conduzir as correntes induzidas por descargas atmosféricas à malha de aterramento e possuem características que podem ser observadas abaixo. Sua classificação é dividida em *Classe I*, indicado para locais sujeitos a descarga de alta intensidade, sendo a rede elétrica aérea e exposta diretamente à incidência do raio e *Classe II*, indicado para locais com rede elétrica interna (embutida ou subterrânea). Abaixo consta a especificação dos dispositivos de proteção que comporá o sistema de proteção contra surtos.

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Design	Dissipação de correntes elétricas terra localizadas nas caixas elétricas
Sinalização de status	Presente
Tensão de operação	1500 Vcc
Classe	Tipo II
Corrente de descarga nominal I_n (8/20 μ s)	12.5 kA
Corrente de descarga máxima I_n (8/20 μ s)	25 kA
Tempo de resposta	Inferior a 25 ms
Instalação	Acoplável

4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das Áreas de Influência do empreendimento é resultado da espacialização territorial dos impactos diretos e indiretos decorrentes de sua implantação e operação, considerando-se os meios físico, biótico e socioeconômico. O método adotado para a definição das Áreas de Influência baseou-se em procedimento de aproximações sucessivas com o objeto de estudo. De forma resumida, tal procedimento consiste na definição prévia de áreas de estudo para cada um dos temas abordados com base na previsão dos principais impactos ambientais suscitados pelos aspectos ambientais previstos para as diferentes etapas do empreendimento. São definidas como segue:

- Área de Influência Indireta (AII): é aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos do planejamento, implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.
- Área de Influência Direta (AID): área sujeita aos impactos diretos das etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento. A sua delimitação se dá em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento.
- Área Diretamente Afetada (ADA): área que sofrerá intervenções diretas em função das ações de implantação e operação do empreendimento, considerando as alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Os estudos foram iniciados com a realização de levantamento bibliográfico e análise de imagens de satélite, por meio dos quais foram avaliadas as características do ambiente e determinadas às coordenadas geográficas necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos. Posteriormente, ocorreram as expedições de campo destinadas à obtenção dos dados primários referentes à área de implantação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO**, vias de acesso, recursos

hídricos, identificação da fauna e da flora, caracterização dos solos, meio socioeconômico e possíveis impactos ambientais.

A situação dos componentes estudados resultou da superposição das informações obtidas durante as campanhas de campo e materiais cartográficos disponíveis, o que gerou informações confiáveis da situação atual em que se encontra a região e norteou os diagnósticos setoriais de cada eixo temático.

FATORES AMBIENTAIS

a) Meio Físico

- Clima e condições meteorológicas

O clima é um fator condicionante para caracterização do ambiente, sendo de grande relevância ao implantar e desenvolver qualquer atividade no meio ambiente, sem desconsiderar a importância de outras variáveis, como o solo e a topografia.

São João do Piauí, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh, caracterizado como clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude com chuvas escassas e mal distribuídas, e que acarreta longos períodos de estiagem. Os meses que apresentam maior precipitação pluviométrica são de clima abafado e com céu encoberto (maior nebulosidade), estação seca, alta insolação e céu com poucas nuvens. Durante todo o ano, o clima é quente, com temperaturas médias anuais variando de 22,4 °C a 33,9 °C.

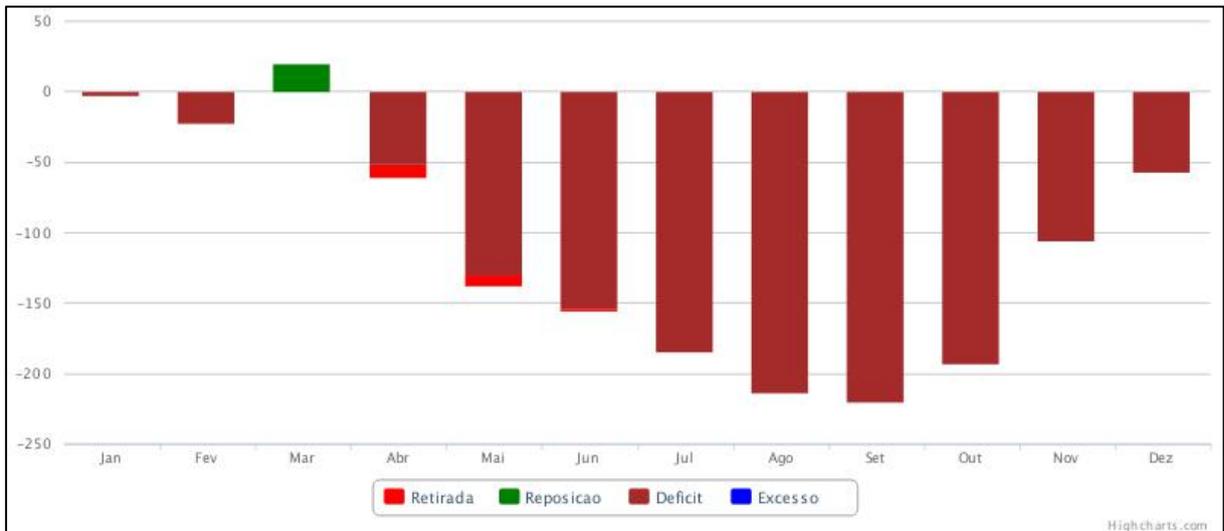
A precipitação total anual é de 709,7 mm/ano, associado a uma evapotranspiração potencial de 2942,2 mm/ano, e o saldo negativo é de 2232,5 mm/ano. Observaram-se também seis meses (maio-outubro) de déficit de chuvas e cinco meses (dezembro-abril) com chuvas regulares. A Tabela a seguir apresenta uma síntese dos elementos climatológicos para a região de São João do Piauí.

PARÂMETROS	RESULTADO
Pluviosidade anual	656,3 mm
Período mais chuvoso	Jan - Mar
Evaporação média anual	178,8 mm
Temperatura média anual	27,9 °C
Umidade relativa média anual	57,3%
Velocidade média dos ventos	2,4 m/s

Fonte: BDMEP-INPE.



Em síntese, o balanço hídrico climatológico para o município de São João do Piauí detectou excedente hídrico apenas para o mês de março. Em contraposição aos baixos excessos de água mês de março, o período seco, além de relativamente longo, possui normalmente grandes e duradouros déficits de chuvas, prolongando-se de maio até o início de novembro, assim a pluviosidade anual é inferior à demanda evapotranspirativa como exposto na Figura abaixo.



- Pedologia

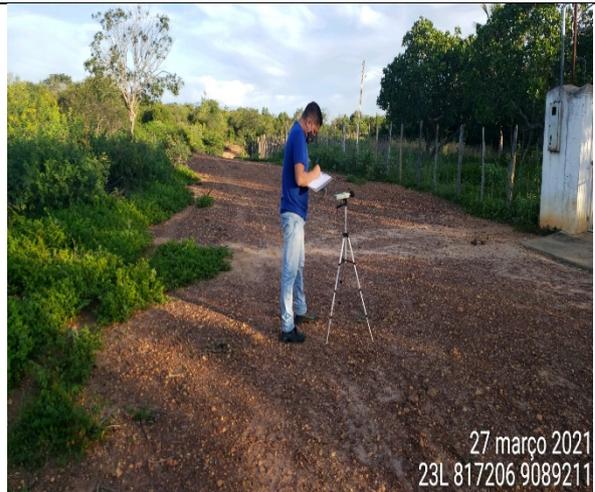
A legenda apresentada no quadro abaixo é composta por quatro unidades de mapeamento, representando os solos da área do empreendimento.

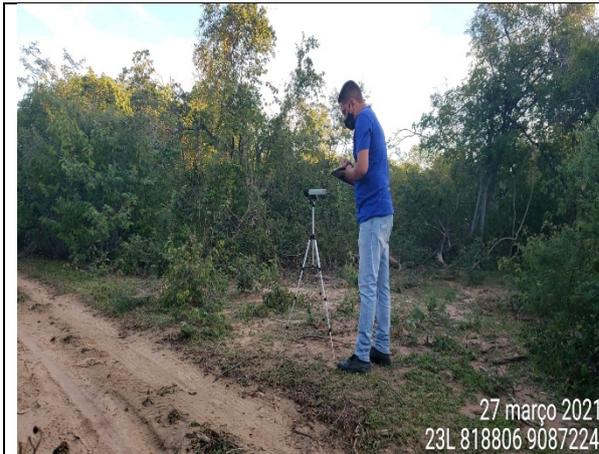
SÍMBOLO	COMPOSIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS
RQo3	Associação de: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, textura arenosa, A fraco e A moderado, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A fraco e A moderado, álico, relevo plano e suave ondulado.
RQo10	Associação de: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, textura arenosa, A fraco, relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plintossólico e típico, textura média.
RLd27	Associação de: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa e média, A fraco, fase pedregosa, relevo ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, A fraco, relevo suave ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS, relevo forte ondulado.

SÍMBOLO	COMPOSIÇÃO DAS UNIDADES TAXONÔMICAS
LAd34	Associação de: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A fraco e A moderado, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico e típico, textura média e média/argilosa, A fraco e A moderado, relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico plintossólico e típico, textura média e média/argilosa, A fraco e A moderado, fase pedregosa e não pedregosa, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico fragipânico e típico, textura arenosa, A fraco e A moderado, não álico, relevo plano e suave ondulado.

- Ruído e vibração

No Quadro abaixo estão dispostas as informações referentes aos pontos de amostragem, com as respectivas fotografias e outros dados relevantes.

 <p>27 março 2021 23L 817206 9089211</p>	 <p>27 março 2021 23L 817209 9089209</p>
<p>PMR – 01 – Estrada Vicinal Data da medição: 27/03/2021 Condições do tempo: Céu nublado com muitas nuvens Característica do ponto de amostragem: Em meio à estrada vicinal que dá acesso ao centro da ADA, nas proximidades da PI-464 Fontes audíveis: Ação do vento, sonorização de animais domésticos Coordenada: X 817.206 Y 9.089.211</p>	



27 março 2021
23L 818806 9087224



27 março 2021
23L 818806 9087222

PMR – 02 – Em meio à ADA

Data da medição: 27/03/2021

Condições do tempo: Céu nublado com muitas nuvens

Característica do ponto de amostragem: Em meio a ambiente de vegetação nativa

Fontes audíveis: Ação do vento e sonorização de animais silvestres

Coordenada: X 818.806 Y 9.087.226



27 março 2021
23L 821765 9083548



27 março 2021
23L 821758 9083555
Assentamento São Domingos

PMR – 03 – Assentamento São Domingos

Data da medição: 27/03/2021

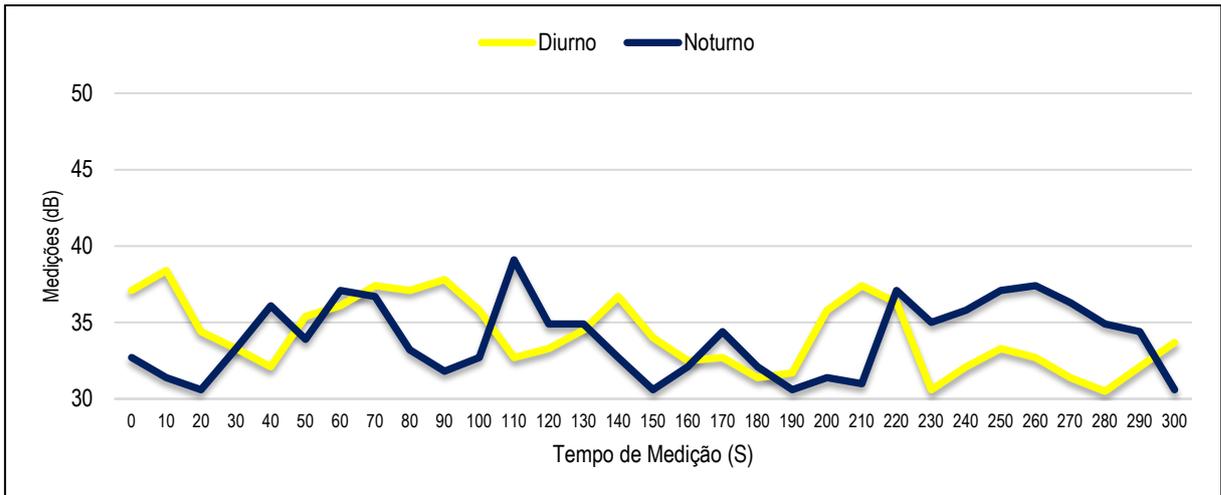
Condições do tempo: Céu nublado com muitas nuvens

Característica do ponto de amostragem: Centro da comunidade São Domingos, com residências, passagem de veículos e movimentação de pessoas

Fontes audíveis: Ação do vento, sonorização de animais domésticos e vocalização de pessoas

Coordenada: X 821.765 Y 9.083.548

Durante a análise nos três pontos de amostragem, 22,6% das medições diurnas apresentaram valores acima do limite estabelecido pela norma (40 dB). No período noturno, 71,0% das medições estavam acima do estabelecido (35 dB). O ponto PMR-02 apresentou a menor média de medição com poucas oscilações como pode ser verificado na Figura a seguir.



b) Meio biológico e ecossistemas naturais

- Flora e ecossistemas

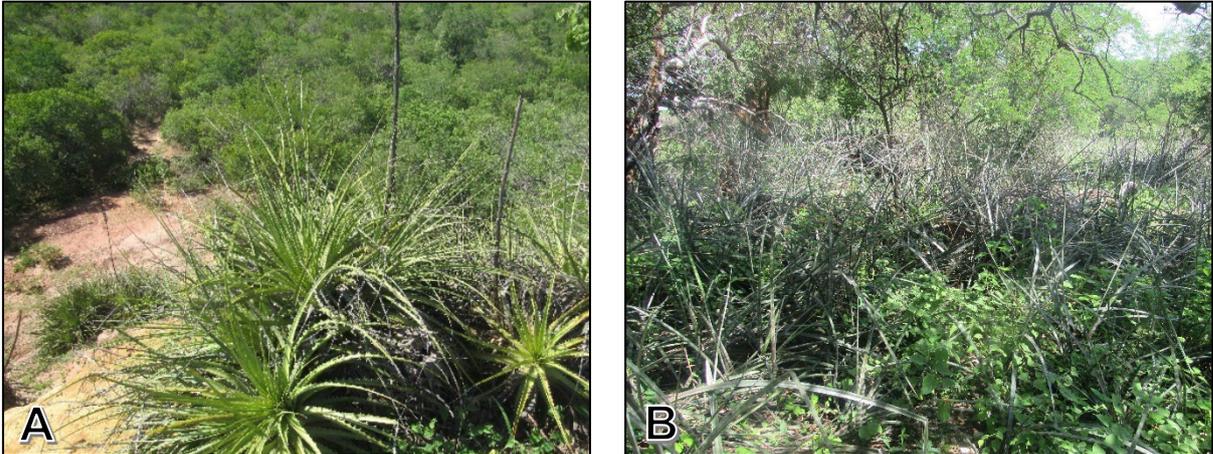
O levantamento da flora e dos ecossistemas realizados entre 21 de março e 29 de março de 2021 identificou as principais tipologias vegetais, a composição florística e os arranjos estruturais, a integridade e o estado geral de conservação dos remanescentes da vegetação, além de verificar a ocorrência de espécies endêmicas, raras, vulneráveis, ameaçadas de extinção e protegidas por lei.

A área de implantação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** está inserida em um ambiente com vegetação de Caatinga arbustiva/arbórea representado por diferentes fitofisionomias e variados estágios de conservação e preservação ambiental, resultado das influências exercidas pelas características do relevo, dos tipos de solos, do regime climático e pluviométrico da região, além das ações antrópicas, como expansão urbana e desenvolvimento de atividades agrícolas e econômicas.



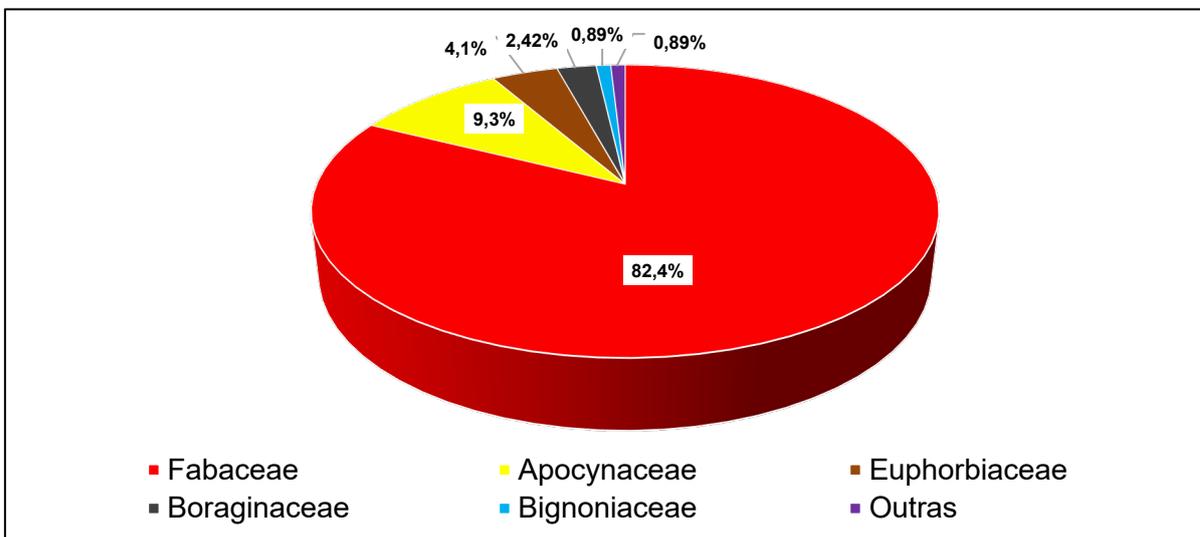
Caracterização da vegetação na área estudada

No estrato inferior da vegetação é comum a ocorrência de plantas espinhosas, suculentas, cactos e bromélias terrestres, principalmente a *Bromelia laciniosa*, conhecida popularmente como macambira e a *Neoglaziovia variegata*, conhecida como caroá.



Presença de bromélias na área de estudo
Legenda: A – Macambira; B – Caroá.

O uso e cobertura do solo especificamente na área destinada para alocação do **COMPLEXO** se apresenta coberta em sua maior parte por vegetação, representando 95,0% da área que será atingida pelo projeto. O restante da área encontra-se consolidada com presença de estradas, áreas de solos expostos e áreas com influência antrópicas. A maior riqueza de espécies da comunidade em estudo se concentra na família botânica Fabaceae, que quantificou seis espécies diferentes, representando 82,44% do total de indivíduos amostrados, configurando-se como dominante na área. Outras famílias em destaque na área foram Apocynaceae (9,29%) e Euphorbiaceae (4,07%).



- Espécies vulneráveis, raras e ameaçadas de extinção

Para determinar as espécies ameaçadas de extinção presentes na área em estudo, os dados obtidos no levantamento foram cruzados com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção – Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Foi constatado que nenhuma das espécies inventariadas está oficialmente ameaçada de extinção.

- Espécies de importância econômica regional

Entre as espécies consideradas de importância econômica na região destacamos o angico-de-bezerro (*Pityrocarpa moniliformis* – Fabaceae), marmeleiro (*Croton sonderianus* – Euphorbiaceae), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* – Fabaceae), jurema-branca (*Mimosa ophthalmocentra* – Fabaceae) e pau-branco (*Auxemma onocalyx* – Boraginaceae).



Registros de *Pityrocarpa moniliformis*



Registros de *Croton sonderianus*

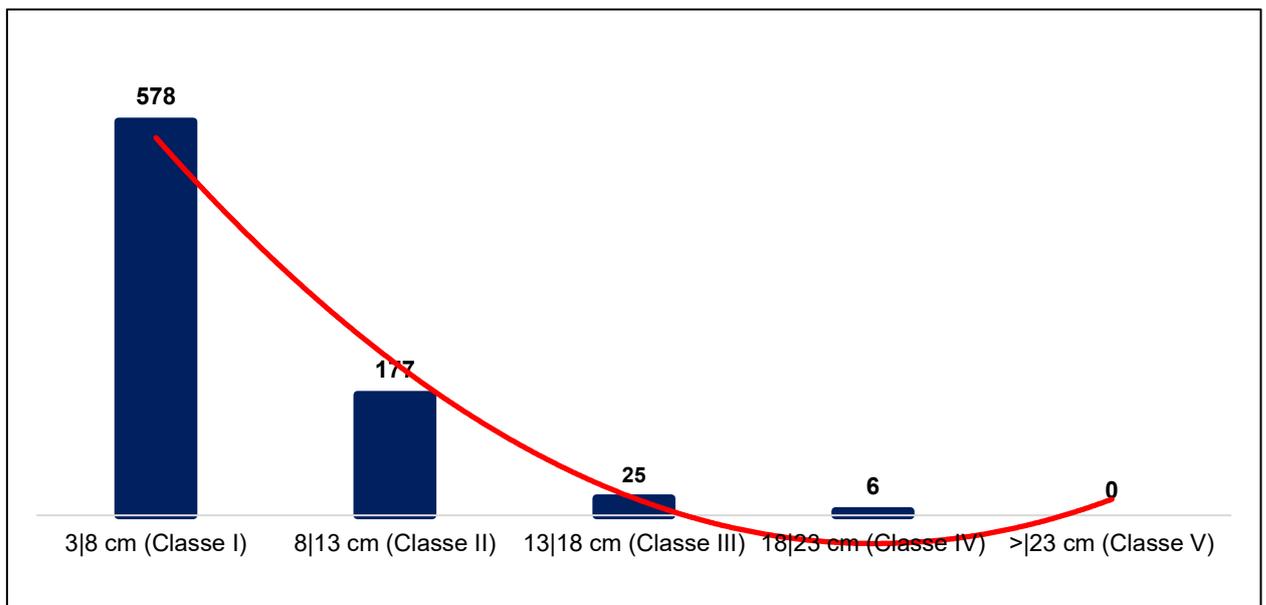


Registros de *Mimosa ophthalmocentra*

- Fauna

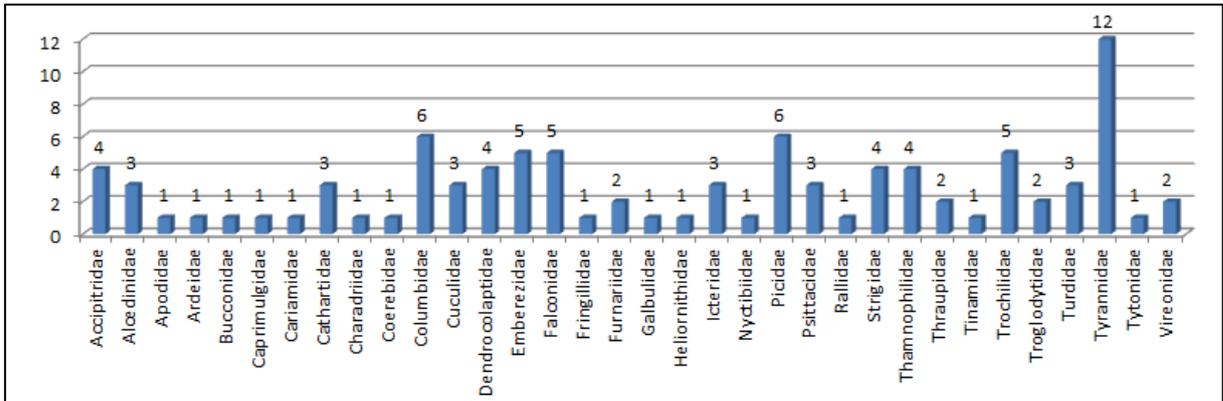
Os dados relativos à diversidade de espécies e a equitabilidade, obtidos para este estudo mostram que a distribuição de indivíduos entre as espécies foi proporcional à diversidade, e não houve dominância de nenhuma espécie.

Durante o estudo realizado foram obtidos 15 registros de espécies de mamíferos entre avistamentos, entrevistas, vestígios em trilhas e estradas, além de registro por *câmera trap*.

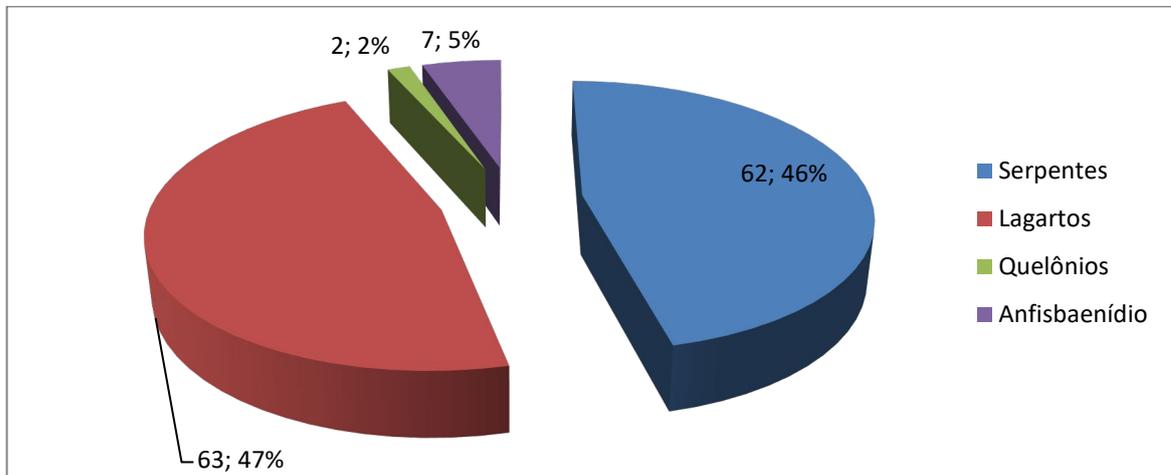


Obteve-se um total de seis morcegos, compreendendo duas espécies exclusivas da família Phyllostomidae.

Foi registrado um total de 97 espécies de aves (16,41%) levando-se em consideração o total de espécies registradas para a Caatinga, distribuídas em 17 ordens e 35 famílias. Deste total, 56 (57,73%) espécies pertencem ao grupo dos não-passeriformes e 41 (42,27%) aos passeriformes.



Nesse estudo de campo foi registrado um total de 10 anfíbios e 29 répteis nos pontos de estações de levantamento para o **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**. Não se observou nenhuma espécie rara, endêmica ou ameaçada de extinção.



Levando-se em consideração os dados estatísticos, todos os grupos faunísticos apresentam tendência ao incremento com novas espécies em levantamentos amostrais posteriores a esse. Quando analisadas as curvas de coleta de espécies, as mesmas ainda não chegaram ao topo do número de espécies definidas pelos estimadores, portanto não obtiveram a assíntota.



- Registro fotográfico

Herpetofauna



Tantila melanocephala



Apostolepis cearensis



Brasiliscincus heathi



Rinnella marina

Mamíferos



Euphractus sexcinctus



Cerdocyon thous

Avifauna



Ammodramus humeralis



Rupornis magnirostris



Icterus jamaicaii



Colaptes campestris

c) Meio Socioeconômico

c.1) Caracterização da área de influência indireta

Segue a descrição dos municípios São João do Piauí - no qual está localizado o Assentamento São Domingos na Área de Influência Direta – (AID) e Nova Santa Rita, sendo que este último compreende apenas uma parte insignificante e na qual, não há habitação.

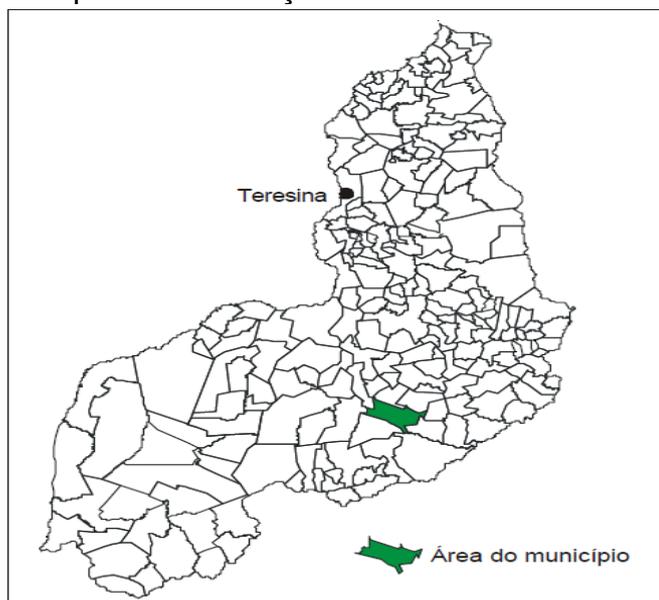
c.1.1) São João do Piauí

- Contexto histórico

A cidade de São João do Piauí, cuja sede está localizada às margens do rio Piauí, teve sua origem em uma fazenda de gado, doada por um dos primeiros desbravadores dos sertões do sul do estado, Domingos Afonso Mafrense, aos jesuítas sediados na Bahia, denominada Malhada do Jatobá, em 1711, onde os seus habitantes construíram uma capela sob evocação de São João Batista, que, pela Lei Provincial nº 308, de 11 de setembro de 1851, passou a formar o curato de São João Batista.

Localizado a uma latitude 08°21'29" sul e a uma longitude 42°14'48" oeste, 6 h 24 min (458,9 km) via PI-236, 7 h 4 min (497,9 km) via BR-316, 7 h 9 min (496,4 km) via PI-140 e BR-343 rotas principais para a capital Teresina.

Mapa de Localização de São João do Piauí.



Fonte: CPRM (2004).

- Caracterização populacional

Segundo o IBGE (2010), a população, até o ano de 2010, era de 19.548 habitantes, e a estimativa para 2020 era de 20.601 habitantes, ou seja, estava previsto um crescimento de 5,39%. Com uma densidade de 12.80 hab/km², em sua maioria - 13.470 (69%) residem na zona urbana, enquanto 6.083 (31%) moram na zona rural.

O Índice de Desenvolvimento Humano de São João do Piauí é 0,645, o que o situa na faixa de médio desenvolvimento humano. Entre as três dimensões que compõem o índice, o melhor desempenho está em longevidade, com índice de 0,769.

Entre os anos de 1991 e 2010, o município acumulou uma taxa de crescimento de 86,96% no seu IDH, com destaque para o fator educação, que foi o que mais se desenvolveu durante as duas últimas décadas.

No contexto demográfico, o município apresenta uma taxa de crescimento anual de cerca de 2,38%, estando acima da taxa estadual e também nacional, 1,01% e 1,02%, respectivamente. O percentual de urbanização hoje é de 65,90%, estando mais da metade da população concentrada no contexto urbano.

A expectativa de vida ao nascer é de 71,2 anos, e a taxa de fecundidade é de 2,1. Nas duas últimas décadas a expectativa de vida ao nascer cresceu 11 anos, passando de 60,2 anos em 1991 para 71,2 em 2010.

- Uso e Ocupação do Solo

De acordo com o IBGE, em 2017 havia 43.087ha no município de São João do Piauí com estabelecimentos agropecuários, dos quais 19.649ha eram em forma de condomínio ou união de pessoas e 23.438ha de produtores individuais. 3.121ha haviam recebido autorização de uso sustentável. Lavouras temporárias ocupavam 1904ha; pastagens naturais 8.697ha; plantações em boas condições com 1.204ha e em más condições 420ha. Matas ou florestas naturais compreendiam 1.021ha e as destinadas à Preservação Permanente ou Reserva Legal 6.286ha.

As áreas cultivadas com espécies florestais também utilizadas para lavoura e pastoreio totalizavam 21.296ha, dos quais apenas 450ha eram irrigados.

Seguem, abaixo, informações referentes ao uso do solo na área em estudo.



Rebanho	Cabeças	Estabelecimentos
Bovinos	6.280	464
Ovinos	17.900	73
Muare	282	252
Equino	559	303
Suínos	5.826	79
Asininos	805	479
Caprinos	19.210	707
TOTAL	50.862	2.357

Lavoura Permanente	Estabelecimentos	Produção/ ton	Área Ocupada/ ha
Acerola	2	-	-
Banana	28	69	26
Caju	1	-	-
Goiaba	6	6	8
Coco	3		23
Manga	3	-	5
Uva	9	81	19
TOTAL	52	156	81

Lavoura Temporária	Estabelecimento	Produção/ton	Área Ocupada/ha
Abóbora/Jerimum/Moranga	106	69	19
Arroz	3	3	1
Cana de Açúcar	5	2	1
Feijão	1036	121	649
Mandioca	131	259	48
Melão	4	2	3
Milho	640	348	575
TOTAL	1.925	804	1.296

Fonte: IBGE, 2017.

- Estrutura Produtiva e de Serviços

Em São João do Piauí importantes obras estão sendo realizadas, muitas delas feitas com recursos próprios do município. Os investimentos visam proporcionar, sobretudo, desenvolvimento e melhor comodidade para toda a sociedade Sanjoanense.

Dentre elas, destaca-se a Unidade Básica de Saúde Tia Diva; Escola Modelo; sede da Secretaria Municipal de Educação; reforma e ampliação do Estádio Municipal Desembargador João de Deus Lima; Ginásio Poliesportivo na comunidade Grajau e Lisboa; Centro Especializado em Reabilitação 2 (CER); reforma e modernização da Biblioteca Osvaldo Santos; Posto de Saúde, Calçamento, Praça e Quadra na localidade Marrecas.

De acordo com o último Censo do IBGE (2010), apresenta 8.4% de domicílios com **esgotamento sanitário** adequado, 63.6% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Equatorial Energia. O município possui, ainda, na esfera da **comunicação** as rádios Ingazeira AM, Cantagalo AM, Serra FM, Vale FM e a Atual FM. A cidade conta com retransmissoras de TV das emissoras baseadas na capital Teresina e, ainda, com a cobertura telefônica celular e fixa das operadoras de telefone Vivo, Oi e Tim.

No tocante à categoria **trabalho e rendimento**, no município de São João do Piauí, em 2018, o salário médio mensal era de 1.7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14.3%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 124 de 224 e 11 de 224, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3873 de 5570 e 2323 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 48.9% da população nessas condições.

De acordo com o Ministério da Cidadania, havia, em 2020, 12.177 pessoas cadastradas no Programa Bolsa Família, o que representa cerca de 58,9% da população do município, ou seja, 3.057 famílias beneficiadas.

O **Índice de Gini** do município, segundo o PNUD – Consulta de Perfil Municipal (2014) entre os anos de 1991 e 2010 a renda per capita média de São



João do Piauí cresceu 153,36%, passando de R\$ 145,39, em 1991, para R\$ 368,36, em 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00, passou de 74,33%, em 1991, para 32,56%, em 2010, evidenciando uma acentuada redução da extrema pobreza, que em 1991 acometia 45,88% da população e em 2010 reduziu para 17,77%.

No concernente à **educação**, com uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 98,5% (IBGE, 2010), a situação da rede de ensino em São João do Piauí se encontra da forma demonstrada a seguir.

Ensino Fundamental		Ensino Médio
Matrículas	3.505	1.108
Docentes	197	125
Estabelecimentos	20	8

Fonte: IBGE, 2018.

No que se refere ao **comércio**, observou-se que este é dividido em minimercados, mercearias, comércio varejista de artigos de vestuário, cabelereiro, manicure e pedicure.

- Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas

Sobre a ocorrência de doenças endêmicas na região de São João do Piauí, tem-se no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) a finalidade de coletar, transmitir e disseminar dados sobre doenças transmissíveis que são de notificação obrigatória, para a adoção de medidas de prevenção e controle. O Sinan também fornece informações para a análise do perfil de morbidade dessas doenças. Entretanto, em função da deficiência na cobertura do SIM e/ou Sinasc, o Ministério da Saúde considera os dados diretos no cálculo da mortalidade infantil apenas para sete estados (ES, RJ, SP, PR, SC, RS e MS) e DF.

Nos demais estados, inclusive o Piauí, utilizam-se as estimativas do IBGE, que para o Piauí foi de 30,67 por mil nascidos vivos, em 2003.

Pode-se afirmar que, no concernente à **infraestrutura na área de saúde**, o município de São João do Piauí se encontra em situação deficitária. Praticamente sem equipamentos, a exemplo de tomógrafo, ressonância magnética, mamógrafo, conta somente com aparelho um raio-x 100 a 500mA.



O município é servido por laboratórios, Unidades Básicas de Saúde, hospital, Centro de Saúde, dentre outros. A Secretaria Municipal de Saúde está estruturada da forma demonstrado a seguir.

Estabelecimento	CNES	CNPJ	Gestão
CAPS I CENTRO DE ATENCAO PSICOSSOCIAL	6602983	-	M
CENTRO DE ESPEC ODONTOLÓGICAS JACINTO RODRIGUES DA SILVA	5616077	-	M
CENTRO INTEGRADO DE SAUDE DONA FLORZINHA	9064079	13515769000194	M
CLINICA ODONTOLÓGICA ARTE EM DENTES	64793	14406320000150	M
CLINICA UBERLANIA MOURA	675792	41172267000143	M
CONSULTORIO MEDICO DR EDUARDO MOURA	2785951	5642037000137	M
CONSULTORIO ODONTOLÓGICO PAULO AVELAR	2785986	-	M
CONTROLE AVALIAÇÃO E AUDITORIA	3890473	-	M
FISIOS CLINICA DE FISIOTERAPIA	7107676	9599110000196	M
HOSPITAL REGIONAL TERESINHA NUNES DE BARROS	2365383	6553564001703	M
LABORATORIO DE ANALISES CLINICAS MANOEL BARBOSA	6616631	1883726000182	M
LR ANALISYS	9272496	15811082000121	M
MATERNIDADE MUNICIPAL MAE ELISA	8004218	-	M
NEODONTO	9201270	-	M
ORTOCLINICA EVALDO OLIVEIRA	2786001	-	M
PS DO ESTREITO	2366444	-	M
PS MAE HELENA GRAJAU	7194900	-	M
SAME	2786028	5771665000112	M
SAMU 192 SAO JOAO DO PIAUI	7220391	-	M
SAMU 192 USB SMS SAO JOAO	7694245	-	M
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	2786036	-	M
UBS DR JOSE ABEL MODESTO AMORIM	7447280	-	M
UBS JOSEFA DIAS DE SOUSA LISBOA	9595554	-	M
UBS SIMPLICIO FERREIRA DE CARVALHO	2785943	-	M
UBS TIA DIVA	2366460	-	M

Fonte: DATASUS/CNESNet, 2021. Disponível em:

http://cnes2.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=22&VCodMunicipio=221000&NomeEstado=PIAUI. Acesso em 20 Maio 2021.

- Patrimônio Histórico, Arqueológico, Cultural e Turístico

Em São João do Piauí há registro de cinco sítios arqueológicos no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, banco de dados mantido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN: 1 - **Sítio arqueológico Oficina Lítica do Monte Orebe** – a céu aberto com artefatos líticos (material lascado em rocha), blocos e seixos rolados. 2 - **Sítio arqueológico Lagoa do Boqueirão** – colonial cujos materiais arqueológicos eram compostos por núcleos sobre seixos de quartzo com marcas de utilização e almofarizes em arenito. 3 - **Sítio arqueológico SJMI 01 Materialidade In Situ** – com presença de material lítico lascado, cujo principal matéria-prima são seixos de arenito trazidos ao local. 4 - **Sítio arqueológico SJMI 02 Materialidade In Situ** – com presença de material lítico lascado, cujo principal matéria-prima são seixos de arenito provenientes de uma antiga calha de rio. 5 - Sítio arqueológico SJMI 03 Materialidade In Situ – com presença de material lítico lascado, cujo principal matéria-prima são seixos de arenito provenientes de uma antiga calha de rio.

Festival da Uva: O Governo do Estado do Piauí realiza na cidade o Festival da Uva, cuja primeira edição ocorreu em janeiro de 2009 e a segunda aconteceu em dezembro deste mesmo ano. Em 2013, o evento entrou oficialmente para calendário de eventos culturais do Piauí, passando a acontecer sempre no mês de novembro, festejando a boa safra de uvas e outras frutas.

Religioso: A cidade recebeu a imagem de São João, e desde então o local passou a receber missas campais e romarias.

Vale ainda ressaltar a Praça Honório Santos que, com mais de 34 mil metros quadrados de área, é a maior do Piauí, e o Pátio São João, a maior casa de shows do Piauí.

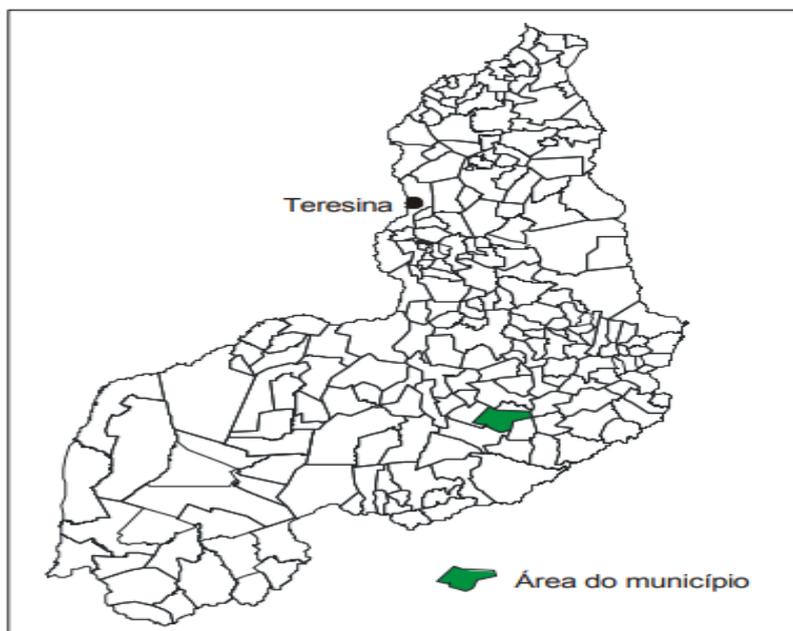
c.1.2) Nova Santa Rita

O município está localizado na microrregião do Alto Médio Canindé, compreendendo uma área irregular de 909,73km². Faz limites com os municípios de Bela Vista do Piauí e Simplício Mendes a norte, a sul com São João do Piauí e Campo Alegre do Fidalgo, a leste com Conceição do Canindé e, a oeste com Pedro Laurentino. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08° 05'14" de latitude sul, 42° 03'08" de longitude oeste Greenwich e dista cerca de 444 km de Teresina.



Elevado à categoria de município e distrito com a denominação de Nova Santa Rita, em 1994, pela Lei Estadual nº 4680, de 26-01-1994, desmembrado de São João do Piauí.

Na Figura abaixo pode-se observar a localização de Nova Santa Rita.



Mapa de Localização de Nova Santa Rita

Fonte: CPRM (2004).

- Caracterização populacional

Segundo o IBGE (2010), a população, até o ano de 2010, era de 4.192 habitantes, e a estimativa para 2020 era de 4.383 habitantes, ou seja, estava previsto um crescimento de 1,04%. Com uma densidade de 4,80 hab/km², em sua maioria - 3.488, ou seja, 83,2% residem na zona rural, enquanto 704 (18,6%), moram na zona urbana, conforme Quadro abaixo.

População de Nova Santa Rita

População (ano 2010)	Total	%
Total	4.192	100
Homens	2.158	51,5
Mulheres	2.034	48,5
Urbana	704	16,8
Rural	3.488	83,2
Faixa Etária: 0 a 14	1.295	30,9
Faixa Etária: 15 a 59	2.496	59,5
Faixa Etária: 60 ou +	401	9,6

Fonte: IBGE – Censo/2010

O Índice de Desenvolvimento Humano de Nova Santa Rita era, em 2010, 0,554, o que o situa na faixa de baixo desenvolvimento.

Em Nova Santa Rita Há, segundo o IBGE (2016), 20 entidades sem fins lucrativos compreendendo pesquisa e educação, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais, desenvolvimento de defesa de direitos, entre as quais foram identificadas as seguintes: **Sindicatos**: dos Servidores Públicos Municipais; dos Trabalhadores Rurais; Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares de Nova Santa Rita; **Federação** dos Trabalhadores Rurais Agricultores – FETAG. Ainda há uma **Igreja** Matriz Santa Rita de Cássia, bem como a **Associação** de Desenvolvimento Comunitário da Comprida.

- Uso e Ocupação do Solo

De acordo com o IBGE, em 2017 havia 26.357ha no município de Nova Santa Rita com estabelecimentos agropecuários, dos quais 14.570ha (417 estabelecimentos) eram em forma de condomínio ou união de pessoas e 11.787ha – 482 estabelecimentos, de produtores individuais. Lavouras temporárias ocupavam 2.278ha; pastagens naturais 822ha, com 151 estabelecimentos; plantações em boas condições com 1.013ha e em más condições 378ha, compreendendo 314 e 148 estabelecimentos, respectivamente. Matas ou florestas naturais totalizavam 2.924ha e as destinadas à Preservação Permanente ou Reserva Legal, 1.968ha.

As áreas cultivadas com espécies florestais também utilizadas para lavoura e pastoreio totalizavam 15.580ha, dos quais apenas 46ha eram irrigados.

Seguem, abaixo nos quadros, as informações referentes ao uso do solo na área em estudo.

Pecuária em Nova Santa Rita.

Rebanho	Cabeças/Unidade	Estabelecimentos
Bovinos	5.805	446
Ovinos	18.875	608
Muare	182	171
Equino	315	203
Suínos	2.994	460
Asininos	316	205

Caprinos	17.781	504
Leite de Vaca	Mil l/ 376	N/D
Mel de Abelha	Kg/ 21.779	N/D
Pesca – Tambaqui	Kg/ 3.000	N/D
Pesca - Tilápia	Kg/550	N/D

Fonte: IBGE, 2017; 2019.

Lavoura Permanente em Nova Santa Rita

Lavoura Permanente	Estabelecimentos	Produção/ton	Área Ocupada/ha
Banana	2	N/D	N/D
Caju	3	N/D	N/D
Coco	1	N/D	N/D

Fonte: IBGE, 2017; 2019.

Lavoura Temporária em Nova Santa Rita

Lavoura Temporária	Estabelecimento	Produção/ton	Área Ocupada/ha
Abóbora/Jerimum/Moranga	5	4	2
Melancia	5	14	3
Feijão Fradinho	821	118	503
Mandioca	17	6	5
Semente Girassol	1	N/D	N/D
Melão	2	N/D	N/D
Milho Grão	801	585	1.068
Milho Forrageiro	1	N/D	N/D
Sorgo Forrageiro	5	16	7

Fonte: IBGE, 2017

É importante ressaltar que Nova Santa Rita, assim como São João do Piauí, está inserido no Território da Serra da Capivara¹, que é composto por dois

¹ Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/200804/CEPRO09_11962ed46c.pdf. Acessado em: março de 2021.

Aglomerados: o AG – 17, com 10 municípios, e o AG – 18, com oito municípios no Estado do Piauí, conforme já descrito anteriormente.

- Estrutura Produtiva e de Serviços

De acordo com o último Censo do IBGE (2010), apresenta 44,5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 18,5% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, situa-se na posição 12 de 224, 214 de 224 e 84 de 224, respectivamente.

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Equatorial Energia. O município possui, ainda, na esfera da **comunicação**, as rádios Ingazeira AM, Cantagalo AM, Serra FM, e a Atual FM, localizadas em São João do Piauí, mas com alcance para Nova Santa Rita. A cidade conta com retransmissoras de TV das emissoras baseadas na capital Teresina e, ainda, com a cobertura telefônica celular e fixa das operadoras de telefone Vivo, Oi e Tim. No tocante à categoria **trabalho e rendimento**, no município de Nova Santa Rita, em 2018 (IBGE), o salário médio mensal era de 1.7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 6.2%. Na comparação com os outros municípios do Estado, ocupava as posições 54 de 224 e 120 de 224, respectivamente. Em relação ao **mercado de trabalho** em 2019, o Ministério da Economia registrou um total de 189 pessoas registradas, conforme segue:

Pessoas Registradas	Total	%
Total	189	100%
Comércio	8	4,2%
Serviços	5	2,6%
Indústria	0	0%
Construção Civil	1	0,5%
Adm. Pública	172	91,0%
Outros	3	1,6%

No concernente à **educação**, com uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 97,1% (INEP, 2019), a situação da rede de ensino em Nova Santa Rita se encontra da forma demonstrada a seguir:



Ensino Fundamental/ Inicial e Final		Ensino Médio
Matrículas	647	167
Docentes	38	15
Estabelecimentos	9	1

Fonte: IBGE, 2018.

De acordo com dados fornecidos pelo IBGE (2010-2017), o Município de Nova Santa Rita apresentou um Produto Interno Bruto - PIB per capita de 7.769², obtido da seguinte forma: 19% serviços; 61,0% administração pública; quatro% impostos; 12% agropecuária e quatro% indústria.

No que se refere ao **comércio**, observou-se que este é dividido em minimercados e mercearias (10) comércio varejista de artigos de vestuário (seis) e comércio varejista de construção (cinco).

- Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas

A taxa de mortalidade infantil média em Nova Santa Rita (IBGE, 2017) é de 16.67 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0.7 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 1 de 224 e 192 de 224, respectivamente.

A Secretaria Municipal de Saúde está estruturada da forma constante no quadro, a seguir.

Estabelecimento de Saúde do Município: Nova Santa Rita

Estabelecimento	CNES	CNPJ	Gestão
LRPD NOVA SANTA RITA PI	7687990	—	M
POSTO DE SAUDE MARIA DO ROSARIO FERREIRA	2314878	—	M
POSTO SAUDE TANQUE NOVO	2314851	—	M
SMS DE NOVA SANTA RITA PIAUI	7038666	01742695000140	M
SMS DE SAUDE NOVA SANTA RITA	7982615	—	M

Fonte: DATASUS/CNESNet, 2021. Disponível em:

http://cnes2.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=22&VCodMunicipio=220795&NomeEstado. Acesso em Maio 2021.

²Disponível em:

<https://datasebrae.com.br/municipios/pi/S%C3%A3o%20Jo%C3%A3o%20do%20PI.pdf>. Acesso em abril de 2021.

c.2) Caracterização da área de influência direta

c.2.1) São João do Piauí

Para se chegar ao Assentamento São Domingos, situado na Área de Influência Direta do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**, deve-se seguir, saindo da zona urbana, a rodovia Presidente Juscelino Kubitschek (BR 020) por 1,1km em direção à PI 141 até o entroncamento PI 465, onde se vira à direita. Se continua por 16,5km até a saída para a estrada vicinal não pavimentada por 700m, para virar à esquerda por 400m.

A localidade tem energia elétrica, abastecimento e tratamento de água. Conta com cerca de 20 residências, todas de alvenaria, cobertas com telhas, piso de cimento e banheiro, com cômodos variando entre três a cinco. Não há coleta de lixo, posto de delegacia, transporte público ou agência de correio, segundo o levantamento in loco por meio de aplicação de questionário conforme ilustrado nas **Fotos 9.33 a 9.37**.



Residência no Assentamento São Domingos



Residência no Assentamento São Domingos



Técnico da CONSPLAN aplicando questionário no Assentamento São Domingos



Técnico da CONSPLAN aplicando questionário no Assentamento São Domingos

A população entrevistada afirmou que suas famílias são compostas por dois a seis membros. A principal atividade econômica é a agricultura familiar - milho, feijão, mandioca, melancia; a agropecuária consistindo na criação de ovinos, galinhas, bovinos e caprinos - com as quais recebem até um salário mínimo.

Vale ressaltar que todos os informantes declararam não praticar queimadas na roça, cujo tamanho variava de um a três hectares.



Técnico da CONSPLAN aplicando questionário

Em São Domingos não existe escola, posto de saúde ou delegacia. Praticamente todos os informantes declararam que não havia doenças no assentamento, afora as intestinais e respiratórias. O agente de saúde realiza visitas

domiciliares regularmente, a cada mês, e a população, em caso de algum problema de saúde, se desloca para o hospital em São João do Piauí.

No que tange ao conhecimento e às expectativas com relação ao empreendimento, praticamente todos os informantes questionados afirmaram que já haviam ouvido falar sobre o mesmo. Demonstraram-se satisfeitos por acreditarem em aumento da geração de emprego e renda, fornecimento e melhoria na qualidade de energia.

5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** optou-se pela utilização da análise de cenários. Esta metodologia constitui-se uma importante ferramenta para o planejamento ambiental, tendo em vista a sua capacidade de agregar uma análise integral aos impactos e aspectos ambientais.

A metodologia para a análise dos cenários foi a da Matriz Rápida de Avaliação de Impactos - RIAM (*Rapid Impact Assessment Matrix*) (PASTAKIA; JENSEN, 1998), que utiliza uma matriz estruturada para permitir que, tanto os dados qualitativos, quanto os quantitativos, formem uma base de dados consistente de forma que se traduza em um registro transparente e permanente das análises formadas.

Esta metodologia é especialmente aplicada em países em desenvolvimento, onde é frequente a impossibilidade de se obter dados realistas sobre os aspectos ecológicos e sociais dos empreendimentos, caracterizando-se como importante instrumento de apoio à avaliação ambiental (GARTNER; GAMA, 2005).

O procedimento consiste em definir a importância dos impactos, bem como avaliar quantitativamente seus critérios de modo a obter uma classificação em cada cenário conceitual previsto para a região de inserção do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**.

GRUPO A			
A1	Importância da Condição: refere-se aos limites espaciais ou interesses humanos que serão afetados.		
Escala	Atributo previsto		
4	Relevante interesse nacional		
3	Relevante interesse regional		
2	Relevante para as áreas imediatamente fora da condição local		
1	Importante somente para a condição local		
0	Irrelevante		
A2	Magnitude das Mudanças ou Efeitos: é definida como medida de escala de benefícios/danos de um impacto		
Escala	Atributo previsto	Escala	Atributo previsto
+3	Melhoria extremamente positiva da condição atual	-1	Mudança negativa da condição atual
+2	Melhoria significativa da condição atual	-2	Mudança negativa significativa da condição atual
+1	Melhoria da condição atual	-3	Mudança extremamente negativa da condição atual
0	Sem mudanças		
GRUPO B			
B1	Permanência: define quando uma condição é temporária ou permanente e deve ser vista somente como medida de status temporal da condição		

Escala	Atributo previsto
1	Nenhuma alteração/ estado atual
2	Temporário
3	Permanente
B2	Reversibilidade: define se a condição pode ser mudada e é uma medida de controle sobre o efeito da condição. Não deve ser confundida ou equacionada com permanência.
Escala	Atributo previsto
1	Nenhuma alteração/ estado atual
2	Reversível
3	Irreversível
B3	Cumulatividade: mede se o efeito terá um impacto direto simples ou se existirá um efeito cumulativo no tempo ou um efeito sinérgico com outras condições. O critério cumulativo é um sentido de julgamento da capacidade de sustentação de uma condição e não deve ser confundido com uma situação permanente/irreversível.
Escala	Atributo previsto
1	Nenhuma alteração/ não aplicável
2	Não cumulativo/ efeito direto/ singular
3	Cumulativo/ efeito indireto/ sinérgico

CLASSIFICAÇÃO	CÓDIGO DA CLASSE	VALOR DA CLASSE	DESCRIÇÃO
+72 a +108	+E	5	Impacto extremamente positivo
+36 a +71	+D	4	Impacto positivo significativo
+19 a +35	+C	3	Impacto positivo moderado
+10 a +18	+B	2	Impacto positivo leve
+1 a +9	+A	1	Impacto positivo reduzido
0	N	0	Sem mudanças na situação atual
-1 a -9	-A	-1	Impacto negativo reduzido
-10 a -18	-B	-2	Impacto negativo leve
-19 a -35	-C	-3	Impacto negativo moderado
-36 a -71	-D	-4	Impacto negativo significativo
-72 a -108	-E	-5	Impacto extremamente negativo

Fonte: Araújo *et al.*, 2005.

Os componentes ambientais usados podem ser considerados a partir dos quatro elementos primários: físicos e químicos, biológicos e ecológicos, sociológicos e culturais, econômicos e operacionais.:

Para a avaliação dos impactos do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO** foram avaliados os componentes ambientais dispostos no quadro a seguir:

Componentes da RIAM	Componentes Ambientais
Físico/Químico (FQ)	Solos
	Qualidade do Ar
Biológico/Ecológico (BE)	Fauna
	Flora
Sociológico/Cultural (SC)	Demografia
	Ordenamento Territorial
	Qualidade de Vida
	Patrimônio Histórico/Cultural

Econômico/Operacional (EO)	Atividades Econômicas
	Infraestrutura
	Riscos Operacionais/Ambientais

Assim, para o **COMPLEXO**, trabalhou-se na perspectiva de dois cenários: o Tendencial, que engloba a hipótese de não execução do empreendimento, ou seja, as perspectivas futuras da região caso continue a se desenvolver da forma atual, e o de Sucessão, que tenderá a se formar com a implantação do empreendimento.

PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS – CENÁRIO TENDENCIAL

O Cenário Tendencial é apresentado para a hipótese de não implantação do empreendimento, ou seja, representa as condições evolutivas da área sem as intervenções do mesmo.

Resultados do Cenário Tendencial

Na análise do Cenário Tendencial buscou-se avaliar de forma conceitual quais as tendências a serem desenvolvidas na Área de Influência Direta do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO**, levando-se em consideração a não implantação do projeto.

Os impactos mais frequentes são os relacionados aos componentes do ambiente biológicos/ecológicos. É importante frisar que, no Cenário Tendencial, pouca alteração deverá ocorrer no concernente à deterioração da flora, no entanto, necessita-se de ações para salvaguardar os recursos genéticos da vegetação. Em relação à fauna, pouco será modificado, visto que as espécies registradas ficarão abrigadas nos fragmentos mais conservados.

Dentro da perspectiva do cenário atual, a maioria dos impactos sem indicação de mudança da condição atual. Porém, alterações importantes têm sido evidenciadas, especialmente para os componentes físico-químico e econômico/operacional pois, pela análise do diagnóstico ambiental, predominam nesta região as atividades do setor primário, com domínio de agricultura de subsistência.

	Componentes Ambientais	Impactos Ambientais	A F	C C	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3
Componentes Físicos/Químicos (FQ)									
FQ1	Solos	Geração e/ou aumento de processos erosivos	-20	-C	2	-2	2	2	3
FQ2	Qualidade do Ar	Geração de poeira	-4	-A	1	-1	2	2	2
Componentes Biológicos/ Ecológicos (BE)									
BE1	Fauna	Variação na diversidade e abundância da fauna	-54	-D	3	-3	3	3	3
BE2	Flora	Variação na diversidade e abundância da flora	-54	-D	3	-3	3	3	3
		Alteração da paisagem	-16	-B	2	-2	2	2	2
Componentes Sociológicos/ Culturais (SC)									
SC1	Qualidade de Vida	Demanda por serviços sociais	0	N	1	0	2	2	2
SC2	Patrimônio Histórico/ Cultural	Risco ao patrimônio arqueológico não manifesto	0	N	1	0	3	3	2
Componentes Econômicos/ Operacionais (EO)									
EO1	Atividades Econômicas	Variação na oferta de empregos	0	N	1	0	2	2	1
EO2	Infraestrutura	Demanda por infraestrutura energética	0	N	1	0	2	2	1
EO3	Riscos Operacionais/ Ambientais	Geração de resíduos sólidos	0	N	1	0	2	2	1

PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS - CENÁRIO DE SUCESSÃO

O Cenário de Sucessão refere-se ao prognóstico do cenário ocorrente, considerando a implantação e operação do empreendimento. Possibilita a avaliação pró-ativa dos diferentes impactos para implementação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**.

Embora os impactos potenciais do Cenário de Sucessão possam ser destacados em cada fase, a repetição exaustiva ocasionaria sobreposição dos mesmos e elevaria os seus níveis de intensidade e magnitude. Assim, para a RIAM, optou-se em agrupar os impactos deste cenário, levando-se em consideração as mesmas variáveis do Cenário Tendencial. Destaca-se, todavia, que a maioria dos impactos levantados se concentra na fase de construção do **COMPLEXO**, ficando considerada a sua descrição conforme segue.

Resultados do Cenário de Sucessão

De uma forma geral, no Cenário de Sucessão os maiores impactos negativos afetarão especialmente os componentes físicos/ químicos e biológicos/ecológicos. No entanto, cabe lembrar que os mesmos são, em sua maioria, temporários,



reversíveis e mitigáveis. Também haverá uma distribuição de impactos positivos e negativos nos demais componentes, sendo que os positivos terão maior significância para os componentes sociológicos/culturais e econômicos/operacionais. Este cenário é típico para projetos estruturantes como é caso do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO**, pois os maiores benefícios são sentidos na vertente econômica e social do desenvolvimento.

Porém, no que se refere aos componentes físicos/químicos, há uma diferenciação para o grau de impacto que o mesmo sofrerá, pois estão divididos entre temporários e permanentes e demandarão operações específicas para a minimização de seus efeitos. Os primeiros são ocasionados na fase de construção do empreendimento, mas, tomando-se as medidas mitigadoras cabíveis, não haverá prejuízos ao ambiente natural.

Quanto aos componentes biológicos/ecológicos, nestes haverá concentração do caráter negativo, ocorrendo mudanças substancial. No que tange à flora, o impacto foi considerado significativo, pois devido às peculiaridades do empreendimento haverá necessidade de supressão total da vegetação, o que ocasionará diminuição da diversidade atual.

No concernente aos componentes sociológicos/culturais, há de se destacar o caráter positivo com relação à variação na oferta de emprego, tanto de forma direta como indireta, o que, para as condições atuais da região, gera boas expectativas de melhoria das condições de vida da população.

Nos componentes econômicos/operacionais, há impactos positivos de maior significância, tanto na fase de construção, pois possibilita a criação de novos postos de trabalho, como na operação do sistema, com o fortalecimento da infraestrutura energética, que, por seu caráter inovador, possibilita a modernização tecnológica, o reforço na qualificação profissional, o estabelecimento de populações rurais em seus sítios de vivência e, conseqüentemente, o crescimento do Município, que se estenderá ao Estado.

- Ponderação dos Impactos

A ponderação dos impactos, segundo a metodologia adotada, foi realizada considerando a valoração dos seus atributos - magnitude, importância e duração. Com esse processo matricial se avaliou os aspectos e impactos ambientais da



implantação do empreendimento, resultando em um valor final para cada aspecto. Os valores obtidos pelo método são classificados como significativos e não significativos.

	Componentes Ambientais	Impactos Ambientais	AF	Classificação
Componentes Físicos/ Químicos (FQ)				
FQ1	Qualidade do Ar	Produção de ruídos e vibrações	-6	Impacto negativo reduzido
		Geração de poeiras fugitivas e gases	-6	Impacto negativo reduzido
FQ2	Solos	Indução a processos erosivos	-12	Impacto negativo leve
		Alteração na qualidade dos solos	-12	Impacto negativo leve
Componentes Biológicos/ Ecológicos (BE)				
BE1	Fauna	Variação na diversidade e abundância da fauna	0	Sem mudanças na situação atual
BE2	Flora	Variação na diversidade e abundância da flora	-21	Impacto negativo moderado
		Alteração da paisagem	-6	Impacto negativo reduzido
Componentes Sociológicos/ Culturais (SC)				
SC1	Demografia	Fluxos migratórios	+36	Impacto positivo significativo
SC2	Qualidade de Vida	Variação na oferta de empregos	+36	Impacto positivo significativo
		Variação na demanda por serviços sociais	+6	Impacto positivo reduzido
		Tensão emocional com a população	-8	Impacto negativo reduzido
SC3	Patrimônio Histórico/ Cultural	Risco ao patrimônio arqueológico não manifesto	-8	Impacto negativo reduzido
SC4	Ordenamento Territorial	Invasão da faixa	-5	Impacto negativo reduzido
		Aumento de áreas subutilizadas no processo produtivo	-10	Impacto negativo leve
		Circulação de trabalhadores em áreas particulares	-10	Impacto negativo leve
Componentes Econômicos/ Operacionais (EO)				
EO1	Atividades econômicas	Crescimento do mercado/ serviços	+42	Impacto positivo significativo
		Aquisição de materiais	+42	Impacto positivo significativo
		Aumento na arrecadação de tributos	+42	Impacto positivo significativo
		Incremento na dinâmica da renda local	+24	Impacto positivo moderado
EO2	Infraestrutura	Interferência em vias secundárias de acesso	-5	Impacto negativo reduzido
		Pressão sobre a infraestrutura viária	-15	Impacto negativo leve
		Fortalecimento da infraestrutura energética	+40	Impacto positivo significativo
EO3	Riscos Operacionais/ Ambientais	Risco de acidentes de trabalho e na população	-10	Impacto negativo leve
		Geração de resíduos sólidos	-12	Impacto negativo leve

6 QUALIDADE AMBIENTAL COM E SEM O EMPREENDIMENTO

Para a implementação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ**, principalmente na fase de instalação, se faz necessário o manejo adequado do solo, para retirar a menor quantidade de impactos possíveis e minimizando os processos erosivos futuros.

Durante esta etapa, haverá um aumento dos ruídos ambientais em função da construção, escavação e tráfego de veículos e máquinas. Para isso, será efetuado monitoramento de ruídos, em conformidade com a legislação ambiental prevista, no decorrer das etapas de projeto e implantação. Após a fase de instalação, praticamente não haverá ruídos devido à geração de energia por meio dos painéis fotovoltaicos que, ao mesmo tempo, também não afetarão a qualidade do ar. Somente na fase de instalação haverá poeira em suspensão no ar devido às construções e tráfego de máquinas e veículos. Para minimizar esse impacto, planos e programas ambientais de monitoramento da qualidade do ar serão desenvolvidos e ações específicas serão tomadas.

Na fase de instalação da UFV, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da dinâmica natural do ecossistema atualmente existente, levando temporariamente à exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental.

A fase de operação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO** gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto.

O **COMPLEXO** gerará incremento na arrecadação municipal, da renda da população a ser empregada direta e indiretamente nas fases de instalação e operação, o que possibilitará investimentos nas atividades econômicas e melhoria das condições sociais locais.

O município poderá ter dinamizado o comércio e a prestação de serviços, considerando a proximidade com o empreendimento. A execução de atividades voltadas para a Educação Ambiental e Comunicação Social certamente contribuirão na motivação da comunidade para a elaboração de projetos ambientais participativos e divulgação e valorização da cultura local.

Partindo da hipótese **de não** implantação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO**, o cenário ambiental da Área de Influência prosseguiria em suas atuais tendências pouco produtivas do ponto de vista agrícola e pastoril; ou seja, não adicionaria os

ganhos do crescimento econômico por consequência dos impostos arrecadados, mão de obra qualificada e não qualificada nas fases de implantação e operação, bem como da energia elétrica gerada, possibilitando alcançar a autossuficiência no estado e, em consequência, uma maior segurança contra problemas decorrentes de falhas na distribuição de energia.

7 PROGRAMAS AMBIENTAIS

- **Programa de Gestão Ambiental:** Visa estabelecer uma forma sistematizada para o alcance de metas e objetivos ambientais de um empreendimento. Devem ser definidos atribuições, responsabilidades, indicadores e recursos para o seu atendimento. Desta forma, formaliza as linhas de ação que a empresa irá desenvolver, inserindo-o no seu planejamento.

- **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:** Estabelece diretrizes técnicas e procedimentos para a correta administração dos resíduos sólidos gerados. As atividades de construção civil para as obras de implantação do **COMPLEXO** devem gerar diferentes tipos de resíduos sólidos, distribuídos no canteiro de obra, os quais, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) devem ser objeto de gestão por meio deste Plano.

- **Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos:** Atua no controle e monitoramento dos efluentes gerados durante a instalação e operação do empreendimento. Para isto, o sistema de tratamento e destinação correta dos efluentes gerados deverá ser definido com base no local escolhido para o canteiro de obras e, ainda, seguir as diretrizes estabelecidas nas normas técnicas e na legislação vigente.

- **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas:** Contribui no controle dos processos erosivos e na recuperação das áreas degradadas durante e após as obras de construção do empreendimento, a partir de medidas preventivas e corretivas, que visam preservar o terreno natural e o próprio empreendimento.

- **Programa de Resgate e Manejo da Fauna:** Baseia-se, fundamentalmente, nos critérios e padrões de procedimentos relativos à fauna, no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades causadoras de impactos sobre a mesma, estabelecidos no Art. 13; 14 e 15 da Instrução Normativa nº 146 do IBAMA, de 11 de janeiro de 2007. Salvaguardar, quando possível, os espécimes da fauna silvestre encontrados debilitados ou em situação de risco durante as atividades de implantação.

- **Plano de Preparação e Atendimento a Emergências:** Orienta a empresa construtora os serviços necessários na área da segurança e saúde, assim como fiscalizar e avaliar, continuamente, a execução desses serviços. Deve definir claramente as atribuições e as responsabilidades dos envolvidos, prevendo também

os recursos humanos e materiais compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e das rotinas de combate às emergências de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados.

- **Plano de Gerenciamento de Risco:** Busca informar os operários envolvidos na obra sobre os impactos ambientais do empreendimento e a sua importância no contexto local e regional, ao desenvolver ações educativas que resultem em uma mudança de comportamento favorável à segurança das atividades, objetivando a conservação da qualidade ambiental da região para a segurança dos técnicos envolvidos na obra.

- **Programa de Compensação Ambiental:** A Lei Federal nº 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece que, em casos de Licenciamento Ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação do grupo de proteção integral.

- **Programa de Monitoramento de Processos Erosivos:** Adota medidas preventivas e corretivas, a fim de evitar o início de processos erosivos, bem como para preservar as instalações existentes na região e o próprio empreendimento de possíveis acidentes. Localizar e atuar nas áreas com maior fragilidade, sugerindo e implementando as medidas de prevenção e correção mais adequadas e eficazes para controlar processos erosivos, evitando que se instalem durante as diversas etapas das obras.

- **Programa Ambiental de Construção:** Justifica-se pela necessidade de criação de medidas que visem à otimização de técnicas recomendadas a serem empregadas durante o processo de implantação do empreendimento, possibilitando, assim, a mitigação de possíveis danos ao meio socioambiental. Neste contexto, há um comprometimento da qualidade de vida durante a implantação da obra, deixando como legado impactos que, por atuação dos processos naturais, podem se expandir para regiões além da Área de Influência Direta que podem ser facilmente minimizados e até mesmo eliminados, caso sejam tomadas providências no momento em que estão sendo realizadas as etapas do processo construtivo.

- **Programa de Comunicação Social:** Garante a qualidade e a transparência na divulgação de informações, assim como no estabelecimento de relacionamento com os operários e comunidades localizadas na Área de Influência do **COMPLEXO**, ao



desenvolver processos de mobilização, articulação e participação para consultar e informar a comunidade sobre os aspectos relacionados à implantação do empreendimento.

- **Programa de Educação Ambiental:** Desperta a preocupação individual e coletiva para a questão dos impactos ambientais referentes às atividades no meio socioeconômico, ao estabelecer as diretrizes e os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação das estratégias a serem executadas ao identificar a problemática, os conflitos e as potencialidades ambientais da realidade a ser trabalhada

- **Plano de Supressão da Vegetação:** Orienta as ações que deverão ser adotadas durante a fase de implantação no que se refere à supressão da vegetação durante a limpeza e preparação do terreno para as obras de terraplenagem, assim como o detalhamento das medidas de mitigação e compensação. Controla a atividade de corte de árvores e fragmentos florestais existentes na ADA para a instalação do empreendimento, de forma que haja total obediência ao que será estabelecido na autorização ambiental.

- **Plano de Reposição Florestal:** Reforça o incentivo para a adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável. Ocorre apenas na etapa de solicitação da autorização de supressão de vegetação do SINAFLORE e obedecerá à Instrução Normativa no 5/2020 da SEMAR – PI.

- **Programa de Monitoramento da Fauna:** Promove o monitoramento da fauna na área e a mensuração dos impactos ambientais de forma a compatibilizar a operação desse empreendimento com a conservação e a preservação da fauna.efeitos que surgirem durante as fases de implantação e operação do **COMPLEXO**. Identificará a dinâmica dos animais diante dos efeitos produzidos na Área de Influência do empreendimento. O resultado do inventário mostrará as espécies residentes e suas principais características, agrupando informações que auxiliaram em um diagnóstico mais consistente sobre meio biótico da região.

- **Programa de Monitoramento da Flora:** Prevê as atividades consideradas efetivas ou potencialmente causadoras de impactos à vegetação nativa. Consiste na avaliação das populações e espécies ocorrentes em uma determinada região ou habitat, os parâmetros biológicos e o grau de conservação ao avaliar e quantificar o

impacto da construção e operação do empreendimento na vegetação das áreas diretamente afetadas e de Influência Direta.

- **Plano de Manutenção e Inspeção de Equipamentos:** Minimiza a necessidade de intervenções corretivas não programadas, ainda que, inevitavelmente, alguma falha não prevista possa vir a ocorrer. O planejamento condizente com as intervenções é essencial para um resultado satisfatório a médio e longo prazos. Atividades programadas devem ser planejadas antecipadamente para prevenir a ocorrência de potenciais falhas, bem como assegurar a máxima disponibilidade e a operação da instalação em nível ótimo.

8 EFEITOS ESPERADOS DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Os impactos identificados decorrentes do empreendimento se expressam em maior ou menor grau, dependendo da fase em que se encontra a implantação do sistema em estudo. Assim, são geradas inter-relações entre cada fase e os sistemas ambientais afetados, conforme demonstrado a seguir.

Neste contexto, é importante a busca do melhor entendimento possível entre o empreendimento e cada uma das ações que poderá ocasionar impactos, e que são passíveis de serem impedidos ou atenuados por meio da execução dos programas ambientais descritos acima, conforme detalhado na Tabela abaixo.

FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO	MEIO	MEDIDA DE MITIGAÇÃO/COMPENSAÇÃO	PROGRAMA /SUBPROGRAMA
PLANEJAMENTO	- Elaboração do projeto executivo - Elaboração dos estudos ambientais	Sem Impacto	F/B/S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	Sem Programa/Subprograma
IMPLANTAÇÃO	Terraplanagem e movimentação do solo	Erosão do solo devido à alteração da topografia e exposição do solo	F	Executar sistemas de dissipação de energia, curvas de nível, reposição da cobertura vegetal	- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos
	Construção de vias de acesso não pavimentadas	Assoreamento de linhas de drenagem	F	Acompanhar a construção dos acessos a fim de evitar assoreamento.	-
	Montagem das estruturas metálicas de sustentação dos módulos	Geração de resíduos da construção civil	F	Treinamento adequado dos trabalhadores	-Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Programa de Comunicação Social - Programa de Educação Ambiental
	Conexão dos painéis, dos inversores e das estruturas de suporte, que utiliza solda e chumbo	Possível contaminação do solo	F	Treinamento adequado dos trabalhadores	Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos
	Instalação dos módulos		F	Treinamento adequado dos trabalhadores	- Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos - Programa de Gestão Ambiental
	Área ocupada pela UFV	Impacto visual, ofuscamento por reflexão da luz	S	Informar a população residente nas áreas de influência direta e indireta sobre a implantação do Complexo	Programa de Comunicação Social

		Alteração do uso do solo natural	F	Instalar estrutura sanitária adequada no local de apoio das obras	Programa de Gestão Ambiental
Supressão de vegetação		Perda da cobertura vegetal original	B	- Minimizar as atividades de supressão - Utilizar vias preexistentes nos acessos para minimizar a redução da cobertura vegetal	- Plano de Supressão da Vegetação - Plano de Compensação Ambiental
		Redução/alteração do habitat natural de espécies vegetais e animais	B	- Suprimir apenas o recomendado pela autorização de supressão vegetal emitida pelo órgão competente - Orientar a equipe de supressão quanto aos procedimentos corretos para a atividade	- Plano de Resgate e Manejo da Fauna - Programa de Educação Ambiental
		Riscos de acidentes com animais	B	Treinamento adequado dos trabalhadores	- Programa de Gerenciamento de Riscos - Plano de Preparação e Atendimento de Riscos
		Afugentamento da fauna	B	Treinamento adequado dos trabalhadores	- Plano de Resgate e Manejo da Fauna - Programa de Monitoramento da Fauna
	Aumento do tráfego de veículos leves e pesados no entorno e interior da área de implantação	Risco de atropelamento da fauna	B	Treinamento adequado dos trabalhadores	- Programa de Comunicação Social - Programa de Gestão Ambiental - Programa de Gestão Ambiental

	Demanda por mão de obra	Geração de empregos diretos e indiretos Desenvolvimento da qualificação da população do entorno	S	- Priorização da contratação de mão de obra local - Treinamento da mão de obra local - Conscientizar a população da temporalidade dos empregos	- Programa de Comunicação Social - Programa de Gestão Ambiental
	Incremento da economia local	Aumento da arrecadação de impostos	S	- Priorização da contratação de mão de obra local - Treinamento da mão de obra local - Compra de materiais e insumos junto a fornecedores locais	- Programa de Comunicação Social - Programa de Gestão Ambiental
		Aumento de demanda dos serviços públicos - saúde, educação, infraestrutura, moradia	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	- Programa de Comunicação Social
		Valorização imobiliária	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	Programa de Comunicação Social
		Aumento do fluxo de veículos nas estradas locais	S	Preparar a logística e os acessos a serem utilizados na instalação dos locais de apoio	- Plano Ambiental de Construção
OPERAÇÃO	Área ocupada pela UFV	Restrição de ocupação no entorno da UFV para evitar sombreamento	F	Elaborar sistema de acesso ao Complexo	- Plano Ambiental de Construção - Programa de Comunicação Social
		Alteração da paisagem, ofuscamento por reflexão da luz	F/S	- Compensação das áreas degradadas - Correção de erosões e acúmulos de terra resultantes das obras - Destinação adequada de entulhos e resíduos sólidos produzidos durante as obras	- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
	Consumo de água para limpeza dos módulos	Aumento da suscetibilidade à erosão do solo devido ao maior escoamento superficial	F	Construção de sistema de drenagem e contenção da água da chuva	- Programa Ambiental de Construção - Programa de Gestão

		Aumento do volume de escoamento superficial de água da chuva	F		Ambiental
	Cercamento da área de segurança	Restrição à circulação de certas espécies animais	B	Construção de sistema de restrição de circulação de certas espécies animais	- Plano Ambiental de Construção
	Sombreamento do solo pelos painéis FV	Alteração do microclima para a vegetação rasteira e pequenos animais	B	Sem Medida de Mitigação/Compensação	-Implantar um Programa de Monitoramento das alterações do microclima gerado pela cobertura do solo
	Demanda por mão de obra	Geração /supressão de empregos diretos e indiretos	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	-Programa de Comunicação Social - Programa de Gestão Ambiental
	Aumento da atividade econômica	Aumento da arrecadação de impostos	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	Programa de Comunicação Social
		Valorização imobiliária	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	Programa de Comunicação Social
	Geração de energia renovável	Melhoria na oferta de energia renovável	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	Programa de Comunicação Social
		Complementariedade com relação a outras fontes de geração de energia elétrica - aumento da confiabilidade do sistema de geração de energia elétrica	S	Sem Medida de Mitigação/Compensação	Programa de Comunicação Social
DESATIVAÇÃO	Geração de resíduos sólidos de construção civil e eletrônicos	Potencial de contaminação do solo e ambiente com metais pesados (chumbo, cromo, comp. bromados)	F	- Treinamento adequado dos trabalhadores	- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Programa Ambiental de Construção
	Desmobilização da UFV	Comprometimento paisagístico e degradação ambiental	S	- Compensação das áreas degradadas - Plano de Reposição Florestal	- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
		Supressão de postos de trabalho	S	Orientar funcionários	- Programa de Comunicação Social - Programa de Gestão Ambiental

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elevada homogeneidade da vegetação encontrada na área de implantação do empreendimento a partir do mosaico diversificado de paisagens naturais e antrópicas, a pluralidade de processos bióticos e abióticos atuantes em função da mesma encontrar-se inserida nos domínios vegetacionais da Caatinga, a ocorrência de elementos da flora e da fauna em estágio de vulnerabilidade ambiental, demanda a adoção de uma série de ações e programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos destinados à proteção e preservação ambiental das áreas submetidas à interferência antrópica durante as etapas da obra.

Essa diversidade está associada aos diferentes processos atuantes, destacando-se entre eles a sazonalidade climática, a seca acentuada do solo ao longo de oito meses do ano, a estrutura do relevo, os tipos predominantes de solos, dentre outros.

As ações destinadas a minimizar a cadeia de eventos antrópicos e demais processos prejudiciais que atuam sobre os componentes dos meios físico, biótico e antrópico, reduzem substancialmente os efeitos adversos sobre a estrutura e a qualidade dos solos, a biodiversidade da fauna e da flora e o modo de vida das comunidades humanas locais.

O presente estudo tem como objetivo principal caracterizar a situação atualmente encontrada nas Áreas de Influência de implantação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** servindo de referência para a definição das medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos, a adoção de ações, instrumentos e programas de proteção dos recursos naturais, além da recuperação das áreas alteradas.

Os levantamentos realizados adotaram um conjunto de conceitos e metodologias de acordo com as particularidades de cada local, os quais propiciam a apreciação sistêmica dos diferentes compartimentos ambientais afetados, permitindo a adoção dos instrumentos de proteção definidos pelo órgão responsável pelo licenciamento da obra, à mitigação dos impactos ambientais, além de ações destinadas a preservação das áreas de maior especificidade e vulnerabilidade ambiental e a proteção das espécies da fauna e da flora.

Os programas ambientais e de recuperação das áreas alteradas diminuem significativamente a cadeia de impactos sobre o ecossistema, reduzindo o conjunto



de interferências sobre os componentes ambientais, garantindo a efetivação das relações biológicas essenciais para a manutenção da qualidade ambiental, do equilíbrio ecológico das comunidades e a preservação dos recursos naturais.

Entre os principais impactos ambientais destaca-se a supressão e fragmentação dos remanescentes de vegetação, a necessidade de intervenção na estrutura do relevo e do solo, a modificação nas linhas de escoamento natural da água das chuvas, o isolamento e a segregação territorial das áreas utilizadas pelo empreendimento, a ampliação do efeito de borda, a redução da biodiversidade local, o aumento da vulnerabilidade ambiental da fauna durante a etapa de supressão da vegetação, dentre outros.

A adoção de diretrizes claras quanto aos procedimentos a serem realizados durante as diferentes etapas da obra reduz significativamente os impactos ambientais e a cadeia de eventos indesejáveis sobre o ecossistema, garantido à manutenção da qualidade ambiental, a proteção das espécies da fauna e da flora, assim como a preservação dos recursos naturais.

A implantação do **COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO JOÃO DO PIAUÍ** proporciona, ainda, desenvolvimento social, geração de emprego e renda, atração de novos investimentos, produção de eletricidade limpa, renovável e sustentável, sem a emissão de gases, produção de ruídos e geração de resíduos, além de não haver a necessidade de represamento e acumulação da água em grandes reservatórios, dependência do regime climático e de apresentar baixo custo de manutenção e de operação do sistema.

GLOSSÁRIO

Afloramento – Qualquer exposição de rochas ou solos na superfície da Terra. Podem ser naturais – escarpas, lajeados ou artificiais – escavações.

Água Subterrânea - Água presente no subsolo ocupando a zona saturada dos aquíferos, e movendo-se sob o efeito da força gravitacional. Difere da água do solo, pois nesta as forças que a comandam são as eletroquímicas, tais como capilaridade e adsorção.

Água Superficial - Água que ocorre em corpos cuja superfície livre encontra-se em contato direto com a atmosfera, isto é, acima de superfície topográfica.

Antrópico – Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo recente utilizado para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais.

Anuência – Documento municipal que declara que o empreendimento está em conformidade com as leis de uso e ocupação do solo. Não autoriza o início das obras.

Aquífero – Toda formação geológica capaz de armazenar e transmitir água em quantidades apreciáveis.

Aspersão – Ato de molhar o solo para evitar a geração de poeiras.

Assoreamento – Processo de acumulação excessiva de sedimentos e/ou detritos, transportados por via hídrica, em locais onde a deposição do material é mais rápida do que a capacidade de remoção natural pelos agentes de seu transporte.

Aterro Sanitário - Local adequado de destinação de resíduos sólidos urbanos, ou seja, resíduos de origem doméstica, varrição de vias públicas e comércios, que se utiliza de técnicas que permitem a disposição controlada destes resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, e minimizando os impactos ambientais.

Avifauna – Conjunto de aves de uma determinada região.

Bacia Hidrográfica - é o conjunto de terras que fazem a drenagem das águas das chuvas para determinado curso d'água e seus afluentes devido às características geológicas e topográficas. É uma área geográfica e, como tal, é medida em km². Essa área é limitada por divisores de água.

Bioindicador - são indicadores biológicos (grupos animais ou vegetais) que refletem a qualidade de um ambiente das mudanças sofridas por ele ao longo do tempo.

Bioma: Unidade biológica constituída pelo agrupamento de vegetação dominante e



demais fatores abióticos e bióticos que ajudaram na sua formação.

Biocenose (Biota) – Conjunto de populações de espécies diversas que habitam uma mesma região em determinado período.

Biótico – Refere-se àquilo que é característico dos seres vivos ou que está vinculado a eles.

Biodiversidade – É a variabilidade de organismos vivos de todas as origens encontradas nos mais diferentes ambientes.

Carnívoro – Refere-se àquele indivíduo ou espécie que se alimenta predominantemente de carne.

Compactação – Aumento da capacidade da resistência, diminuição da permeabilidade e a da absorção de água do solo.

Complexo Fotovoltaico - Conjunto de usinas geradoras elétricas fotovoltaicas.

Controle Ambiental – Refere-se à orientação, a correção, a fiscalização e a monitoragem sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

Conservação – Ato de conservar; manutenção. É a utilização e gestão sustentável dos recursos naturais.

Contaminação – Introdução, no meio, de elementos em concentração nociva a saúde humana, tais como organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas.

Depósitos Aluviais - Designação genérica para englobar depósitos detríticos formados pela ação da água em sistema deposicional fluvial ou lacustre, com granulometria variável, cascalho, areia, silte e argila, que refletem as condições hidrodinâmicas reinantes no momento de sua deposição.

Depósitos Sedimentares - São os locais onde sedimentos, ou materiais que se decompõem se acumulam. Eles são organizados de acordo com os ambientes que são depositados.

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

Dispersão Atmosférica – É o deslocamento das emissões atmosféricas de fontes poluidoras através dos ventos e das chuvas, onde as partículas aeróbicas poluentes se acomodam no solo. O estudo de dispersão atmosférica consiste numa simulação de como os poluentes atmosféricos se propagam e dispersão na atmosfera. Os modelos de dispersão permitem estimar ou prever o comportamento de poluentes

atmosféricos emitidos por uma determinada fonte, como uma unidade industrial.

Disposição final – É a última etapa do tratamento dos resíduos sólidos, que pode ser através do envio para aterro ou através do coprocessamento.

Ecossistema – Sistema aberto que inclui, em certa área, todos os fatores físicos e biológicos do ambiente e suas interações.

Efluentes - Dejetos líquidos e gasosos emitidos por indústrias e residências.

Emissões Atmosféricas - Introdução direta ou indireta de materiais particulados (poeiras) e/ou gases na atmosfera.

Endêmico - Refere-se a espécies vegetais e animais nativas de um determinado lugar, ou que tem estão restritos a determinada região geográfica.

Energia Fotovoltaica – É a eletricidade produzida a partir da radiação solar, ou seja, da luz do Sol.

Erosão – Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica).

Estradas Vicinais - Estradas de terra.

Estudos Geotécnicos – Estudos realizados para a determinação da profundidade do nível freático, caracterização do material de subsuperfície sob o ponto de vista granulométrico e de compactação.

Estratificação - Disposição paralela ou subparalela que tomam as camadas ao se acumularem formando uma rocha

sedimentar. Normalmente é formada pela alternância de camadas sedimentares com granulação e cores diferentes, ressaltando o plano de sedimentação.

Exultório – áreas de afloramento do lençol freático, diferentes de fonte.

Fauna - Conjunto de animais de uma determinada região.

Fitofisionomia - Aspecto característico da vegetação localizada em determinado lugar; característica particular da vegetal local.

Formação - Conjunto de rochas ou minerais que tem características próprias, em relação à sua composição, idade, origem ou outras propriedades similares.

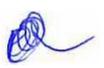
Fluvial - Relacionado a um rio ou característico de rio.

Frutívoro – Animal ou espécie cujo item principal de sua dieta são frutas.

Granulometria – Refere-se à dimensão dos diâmetros das partículas do solo.

Grupo – Conjunto de Formações Geológicas.

Herpetofauna - Refere-se à fauna de répteis e anfíbios. Em geral os animais desse



grupo não produzem o próprio calor, ou seja, são chamados de animais de sangue frio. Exemplo: cobras, lagartos, sapos, rãs.

Hidrogeologia - É o ramo das Geociências (ciências da terra) que estuda as águas subterrâneas quanto ao seu movimento, volume, distribuição e qualidade.

Impacto Ambiental – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas.

Layout – esboço, desenho, plano, arranjo, projeto.

Legislação Ambiental – Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

Licenciamento Ambiental – Procedimento no qual o poder público, representado por órgãos ambientais, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades, que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.

Litologia – Estudo científico da origem das rochas e suas transformações.

Lixão - Local para disposição de resíduos sólidos com pouco ou nenhum critério de controle ambiental.

Lodo – Sólidos acumulados e separados dos líquidos, de água ou água residuária durante um processo de tratamento ou depositado no fundo dos rios ou outros corpos d'água.

Manancial - Fonte de água doce (superficial ou subterrânea), utilizados para o abastecimento doméstico (consumo humano) e empresarial (indústrias e empreendimentos agrícolas, por exemplo).

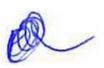
Mastofauna – Conjunto de mamíferos de uma região. Os animais que fazem parte deste grupo possuem mamas e pelos característicos pelo corpo, também possuem dentição adaptada à uma dieta variada.

Medidas Mitigadoras – São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude.

Montante – Diz-se do lugar situado acima do outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água.

Morfogênese – Processo de formação de relevos.

Onívoro – Refere-se àquele indivíduo ou espécie que se alimenta tanto de matéria vegetal, quanto animal.



Patrimônio Arqueológico – Conjunto do patrimônio histórico, cultural (material e imaterial), etno-histórico e arqueológico.

Pedologia – Tem por objetivo o estudo das camadas superficiais da crosta terrestre, em particular sua formação e classificação. Refere-se aos solos.

Permeabilidade – Propriedade das rochas e dos terrenos de se deixarem atravessar, facilmente, pela água de infiltração.

Pleistoceno – Período geológico que marca o início do Quaternário. Durou aproximadamente, cerca de um milhão de anos. Nesse período apareceu a maioria das espécies atuais.

População Flutuante - Pode ser definida como um conjunto de pessoas presentes em um território por um determinado período de tempo por motivos recreativos, de turismo, visita a familiares ou de negócios.

Porosidade – É a relação, expressa em porcentagem, existente entre o volume dos interstícios e o volume total dos mesmos.

Precipitação - Fenômeno relacionado à queda de água do céu. Isso inclui neve, chuva e chuva de granizo. A precipitação é uma parte importante do ciclo hidrológico.

Prognóstico – Análise antecipada ou prévia sobre algo que ainda vai acontecer considerando o desempenho esperado de fatores e medidas atenuantes.

Qualidade Ambiental – É o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana.

Quaternário – Período geológico que compreende a história da terra decorrida desde os fins do Terciário até os nossos dias.

Quilombolas - Grupos étnicos, predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana, que se autodefinem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias.

Quirópteros - Animais pertencentes à ordem Chiroptera. São os únicos mamíferos capazes de voar: Morcegos.

Quiropterofauna – Fauna de morcegos.

Recursos Hídricos – Numa determinada região ou bacia, a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso.

Recursos Naturais – São os mais variados meios de subsistência que as pessoas obtêm diretamente da natureza.

Resíduo Sólido – Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de



atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Resíduo Sólido de Classe I - Perigosos - Resíduo que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, pode apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Deve apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Resíduo Sólido de Classe II-A (Não Inertes) - É aquele que não se enquadra nas classificações de resíduos Classe I – resíduos perigosos ou resíduos Classe II B – resíduos inertes, nos termos da referida norma. Os resíduos Classe II A – resíduos não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características dos resíduos sólidos (lixo) doméstico.

Resíduo Classe II-B (Inertes) – É aquele resíduo amostrado conforme (NBR 10.007 da ABNT) que, ao ser submetido aos testes de solubilização (NBR 10.006 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da referida norma. Os entulhos de demolição são um exemplo desse tipo de resíduo.

Setor Primário - Está relacionado à produção através da exploração de recursos da natureza com atividades de agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal e caça.

Setor Secundário - Ramo de atividade que processa ou transforma os produtos oriundos do setor primário (agricultura, pecuária, extração mineral, vegetal e animal entre outros) em bens de consumo ou mesmo máquinas.

Setor Terciário - Corresponde às atividades de comércio de bens e à prestação de serviços.

Sistema Ambiental – Refere-se aos processos e interações do conjunto de elementos e fatores que o compõem, incluindo-se, além dos elementos físicos, biológicos e sócio-econômicos, os fatores políticos e institucionais.

Sondagem – Processo que busca identificar as características do terreno – natureza, propriedades, sucessão e disposição de camadas e presença do nível de água. A técnica mais comumente empregada consiste de um modo geral, na abertura de um furo no solo por meio de trado e/ou percussão, furo este que



normalmente é revestido por tubos metálicos.

Talude – Superfície inclinada do terreno.

Tectônica – Conjunto de processos geológicos responsáveis pela formação e separação dos continentes ao longo do tempo geológico.

Terciário – Período que compreende toda história física da terra. É considerada a idade dos mamíferos. O clima era mais ou menos uniforme, tornando-se mais frio, chegando às glaciações.

Terrícola – Refere-se aquele que vive na terra.

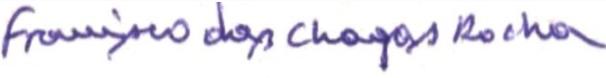
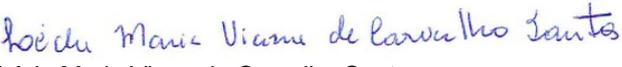
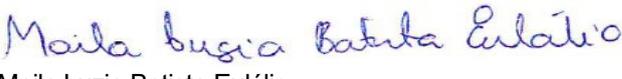
Umectar - Ato de molhar uma superfície.

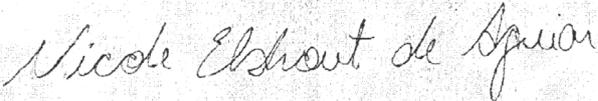
Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) – Região de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, sendo caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica.

Zoneamento Geombiental – Corresponde à integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados.



EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS

NOME	CADASTRO IBAMA	REGISTRO DO CONSELHO DE CLASSE	FORMAÇÃO
 Antonia Luciana Soares Pedrosa Almeida	1931088	(*)	Geografa e Especialista em Geografia e Educação Ambiental
 Deolindo Machado de Aguiar	125957	CORECON 0351-22ª Região	Economista
 Francisco das Chagas Rocha	130338	CREA nº 060136466-0	Engº. Agrônomo
 Francisco Adilson de Lima Leal	495222	CREA-PI nº 1451-D	Engº. Civil
 Germaine Elshout de Aguiar	-	(*)	Letras – Doutorado em Educação Brasileira
 Helano Nobre Vilar	489757	CRBio nº 36.667/5-D	Biólogo
 Lêda Maria Viana de Carvalho Santos	-	CRESS Nº 833 22ª Região	Assistente social e Especialista em Docência Superior
 Maila Luzia Batista Eulálio	-	CRESS Nº 2027	Assistente Social. Tecnóloga em Meio Ambiente. Especialista em Gerenciamento de Recursos Ambientais. Especialista em Planejamento, Orçamento e Gestão de Programas e Projetos.
 Marius Milton Elshout de Aguiar	-	OAB nº 13157	Advogado

NOME	CADASTRO IBAMA	REGISTRO DO CONSELHO DE CLASSE	FORMAÇÃO
 Nicole Elshout de Aguiar	-	(*)	Comunicação
 Nilton de Souza Ribas Júnior	318415	CREA/PE 027968-D	Engº. Cartógrafo
 Pedro Igo de Almeida Rocha	6963302	CREA nº 191661855-3	Engº. Agrônomo
 Shirley Sousa Martins	7318202	(*)	Arqueóloga
 Welyton Martins de Freitas Souza	6069748	CREA Nº 191334186-0	Engenheiro Florestal. Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental; e em Engenharia de Segurança do Trabalho.

(*) Ausência do registro de classe do profissional, portanto, não tem conselho de classe.