

02 DE JANEIRO DE 2024

Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

FAZENDA SANTA LUZIA – SÃO MIGUEL DO TAPUIO E ASSUNÇÃO DO
PIAUI

PEREIRA E ROMANZINI PARTICIPAÇÕES LTDA

FAZ. SANTA LUZIA – ZONA RURAL DE ASSUNÇÃO DO PIAUI SÃO
MIGUEL DO TAPUIO - PI

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	JUSTIFICATIVA TÉCNICA	6
2	IDETIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	9
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
3.1	JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
3.2	SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS NA ÁREA DO PROJETO	14
3.3	RESERVA LEGAL	19
3.4	INTERVENÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS	20
3.10	DESTINO DAS EMBALAGENS DE PRODUTOS DEFENSIVOS	20
4	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	21
4.1	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	23
4.2	CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	26
4.2.1	MEIO FÍSICO	26
4.2.1.1	CLIMA E CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS	26
4.2.1.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	45
4.2.1.3	RECURSOS HÍDRICOS	47
4.2.1.4	ÁGUAS SUPERFICIAIS	47
4.2.1.5	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	50
4.2.2	MEIO BIÓTICO	52
4.2.2.1	FLORA	52
FOTOS	55
4.2.2.2	FAUNA	58
4.2.2.3	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	62
5	IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	63
5.1	MEIO FÍSICO	64
5.2	MEIO BIÓTICO	65
5.3	MEIOSOCIOECONÔMICO	65
5.4	MEDIDAS MITIGADORAS	66
5.4.1	MEIO FÍSICO	66
5.4.2	MEIO BIÓTICO	67
5.4.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	67
6	PROGRAMAS AMBIENTAIS	68

7	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	70
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

1. INTRODUÇÃO

De acordo com CEPEA, a atividade do setor agrícola é uma das mais importantes da economia brasileira, pois, com os resultados obtidos em 2022 de 25% do PIB brasileiro, é responsável, em conjunto com a pecuária, por US\$122,07 bilhões em volume de exportações, no período de janeiro a setembro de 2022, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A produção agrícola no Brasil, portanto, é uma das principais responsáveis pelos valores da balança comercial do país.

Segundo a Resolução Conama nº 001/86: impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; ➤ A qualidade dos recursos ambientais.

Neste mesmo sentido, a Resolução Conama nº 001/86 define que o Estudo ambiental é o conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas, com dados técnicos detalhados que avalia as consequências decorrentes de um determinado projeto ou ação através de diagnóstico ambiental da área de influência considerando o meio físico, biológico e socioeconômico, bem como, análise dos impactos ambientais do projeto, identificando a magnitude dos mesmos, a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos e a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento. Nesse sentido, o empreendimento em estudo, IMÓVEL FAZENDA SANTA LUZIA, Matrícula R-1-1.857 e R-1-1.856, localizado nos municípios de São Miguel do Tapuio – PI e Assunção do Piauí, desenvolve suas atividades focadas no cultivo de culturas anuais. Sendo assim, pelo porte do empreendimento, agricultura, porte pequeno, classe 1, é exigido o estudo ambiental para avaliar os impactos causados pelo desenvolvimento de tais atividades.

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), refere-se ao estudo ambiental para a obtenção da Licença Prévia – LP junto a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, no que diz respeito ao Uso e Ocupação do Solo para o cultivo de culturas anuais ou semi-perenes.

Para viabilizar o uso do solo com proteção ambiental, apresentamos o RIMA, o qual prevê o uso racional do imóvel, como também sua manutenção de

forma a preservar o Meio Ambiente. Os imóveis possui uma área de 11.256,3832 hectares. O Estudo contempla as diretrizes e exigências expressas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente no Termo de Referência da Resolução do CONSEMA 46/2022, atividade enquadrada no Grupo A, Subgrupo A3 – Irrigação, com o código A3-001 de descrição: Sistema de Irrigação por Aspersão (pivô central, auto propelido, convencional e outros).

No que diz respeito às práticas de manejo do solo, o projeto inclui a implementação de técnicas de conservação, como o sistema de curvas de nível e, se necessário, a construção de terraços de base larga. As estradas internas da fazenda serão mantidas com declividade adequada para o escoamento de água, garantindo a preservação do solo e minimizando a erosão.

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado seguindo rigorosamente as diretrizes da legislação ambiental vigente, com o objetivo de garantir a sustentabilidade do projeto e a preservação do ecossistema da caatinga na Fazenda Santa Luzia.

1.1 JUSTIFICATIVA TÉCNICA

Trata-se do pedido de regularização de áreas, com parcelas já definidas. O Imóvel, localizado nos municípios de São Miguel do Tapuio e Assunção, Estado do Piauí, tendo por objetivo de cultivo de culturas anuais ou semi-perenes, promovendo assim o desenvolvimento da região de forma sustentável, ou seja, interferir direta e indiretamente no crescimento e prosperidade desta região. Este projeto também tem por finalidade, esclarecer de forma simples e transparente, todas as informações e intenções do empreendedor fixado na região, comprometido a agir em conformidade com toda a legislação ambiental vigente, disciplinada pelos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como contribuir para o desenvolvimento da região.

Objetivo Geral: Regularização da área do empreendimento de 11.295 ha, já tem a elaboração de Cadastro Ambiental Rural, com demarcação de áreas de reserva legal.

Objetivo Específico: O imóvel Fazenda Santa Luzia pretender participar do mercado de grãos em crescente ascensão no mercado nacional, é pretensão do empresário rural continuar neste segmento produtivo participando veementemente do aumento produtivo da região. Ainda como objetivos específicos, podem ser enumerados alguns parâmetros, tais como:

- ✓ Agregação de valores comerciais aos produtos advindos com a implantação do projeto;
- ✓ Continuar a introdução de novos modelos agrícolas, baseados no uso do plantio direto, o que garante a proteção e conservação do solo;
- ✓ Geração de empregos diretos e indiretos;
- ✓ Aumento da oferta de emprego e melhoria da renda e da qualidade de vida da população da região.

A localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam vir a causar degradação e/ou modificação ambiental, estão condicionada a controles impostos pelas normas de Direito Ambiental, sendo que as mais importantes são aquelas derivadas da Constituição Federal, em seu Artigo 225; a Lei nº 6.938/81, que institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA; as leis específicas que tratam sobre a proteção da fauna, flora, recursos hídricos e outros recursos naturais, e Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, sendo todos estes dispositivos legais vigentes na esfera federal.

Posteriormente, a Resolução CONAMA nº 237 de 1997 regulamentou alguns aspectos dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental; sobretudo estabelecendo critérios para exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, através da integração na atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA - na execução da PNMA, em conformidade com as respectivas competências, nas três esferas de governo, Federal, Estadual e Municipal.

O Art. 5º daquela Resolução estabelece-se que: “Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades: (...); III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios; (...); Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento”. Além disso, esta mesma Resolução, em seu Artigo 7º, determina que os empreendimentos sejam licenciados em um único nível de competência. Outro aspecto relevante desta

Resolução é que o Artigo 12º estabelece que o órgão ambiental competente possa definir procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades do empreendimento.

Em nível federal, é importante citar a Lei nº 9.605/98 que introduziu a responsabilidade penal da pessoa jurídica pela degradação ambiental e que trouxe aos empreendedores o desafio de gerenciar a questão jurídica que gera responsabilidade civil, penal e administrativa mesmo para uma atividade legalmente desenvolvida, autorizada e licenciada. É importante ressaltar que o presente capítulo deste EIA não tem por objetivo discutir os meandros da legislação ambiental aplicável, mas fazer referência à legislação aplicável, sobretudo para evidenciar que o empreendedor tem plena consciência dos requisitos legais intervenientes ao empreendimento proposto e, como não poderia deixar de ser, tem comprometimento com o atendimento às exigências legais em seus diversos campos de regulação. Durante a explanação de cada área de conhecimento neste EIA, as leis e disposições legais aplicáveis são avaliadas e adotadas como norteadores dos respectivos estudos.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Pessoa Jurídica: Pereira Romanzini

Participações Ltda

CNPJ: 50.770.867/0001-02

Endereço: Rua Borges do Canto, N° 1777, Sala 01, Centro, São Miguel das Missões – Rio Grande do Sul.

CEP: 98865-000.

Telefone de Contato:

2.1 REPRESENTANTE LEGAL (PROCURADOR):

Nome: Ana Paula Silva de Almeida

CPF: 004.833.093-03

Identidade: 2.273.456 / SSP-PI

Endereço: Residencial Lagomares, Q20, C3

CEP.: 64205-200 - Parnaíba-PI

Endereço eletrônico: anapalmeidajus@gmail.com

Telefone: (86) 994586213

2.2 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em nível Federal e Estadual, referentes às atividades, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como o uso e a ocupação do solo, além da legislação pertinente às Unidades de Conservação. A Legislação Ambiental Brasileira é ampla e completa, abrangendo todos os tópicos referentes à proteção e adequação do uso dos recursos naturais no desenvolvimento econômico e social. O empreendimento apresenta compatibilidade em relação aos dispositivos legais e normas em vigor.

O empreendimento objeto desse relatório de impacto ambiental tem por objetivo primário implantação das atividades de agricultura (produção de grãos) em Sistema de Irrigação por Aspersão (pivô central, auto propelido, convencional e outros). O imóvel possui Reserva legal, que é uma área protegidas pelo Código Florestal atual, a Lei 12.651/12. O regime de proteção da reserva legal é detalhado nos artigos 12 até ao artigo 24.

Têm-se ainda outras áreas protegidas, como a vegetação nativa, que não pode ser suprimida sem a devida autorização e projeto ambiental/agropecuário

atestando sua viabilidade técnica e da atividade a ser implementada, como também as áreas de uso restrito que embora não sejam normalmente utilizadas no Piauí, ainda são passíveis de implantação em algumas atividades.

O decreto 11.341/04 regula a outorga de direito de uso de recursos hídricos, a Lei 5.165/00 dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei 6.474/13 instituiu o Cadastro Estadual de Fontes e Usuários de Recursos Hídricos do Estado do Piauí. A Política Nacional de Recursos Hídricos é regulada pela Lei 9.433/97.

Sobre os processos administrativos de licenciamento ambiental, o Piauí possui uma rede de leis estaduais e federais interligadas que regulam esse rito, sendo as principais:

- I. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- II. Instrução Normativa SEMAR nº 05, de 01 de junho de 2020;
- III. Instrução Normativa SEMAR nº 07, de 04 de março de 2021;
- IV. Resolução CONSEMA nº 33, de 16 de junho de 2020;
- V. Resolução CONSEMA nº 40, de 17 de agosto de 2021.
- VI. Resolução CONSEMA nº 46, de 13 de dezembro de 2022.

Regulado pelo CONSEMA 40/21, Cap. III, Art. 10, item IV, e pelo CONSEMA 46/22 o **estudo de impacto ambiental** é um estudo ambiental para atividades enquadradas nas classes 4, 5, 6 e 7 da tabela de atividades sujeitas a licenciamento ambiental. Seu conteúdo mínimo exigido é estabelecido no anexo III da mesma resolução, sendo ainda detalhado pela IN nº 7 da SEMAR, Anexo 14.

Licenciamento ordinário.

O licenciamento ordinário é composto pelas etapas de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação. Em alguns casos específicos, pode ser ainda solicitado o licenciamento ambiental corretivo para a regularização de empreendimentos em operação, denominado Licença de Operação de Regularização.

Para todo licenciamento é necessário um estudo ambiental que é estabelecido pelo art. 10 CONSEMA 40/21. De acordo com esse artigo o Estudo de Impacto Ambiental, acompanhado de Relatório de Impacto Ambiental devem ser elaborados para licenciamento de empreendimentos enquadrados na classe 4 ou superior.

O licenciamento prévio é concedido e aprovado na fase preliminar do projeto, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental. A licença de instalação autoriza a implantação da atividade de acordo com suas

especificações, planos, programas e projetos aprovados na fase de licenciamento prévio. Na etapa de licença de operação é autorizada a operação da atividade após a verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriores. Finalmente há também o licenciamento corretivo, que é emitido para atividades já implantadas sem a devida autorização do órgão ambiental competente. O efetivo licenciamento ainda incide sobre tanques de combustível, construção de edifícios e outros itens acessórios à efetiva implantação do empreendimento.

A área de **reserva legal** é uma "área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12 do Código Florestal, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;" conforme estabelecido no art. 3, item III da Lei 12.651/12, denominado de Código Florestal.

No Art. 12, item II, o Código Florestal estabelece que a reserva legal deve ser de 20% nas regiões fora da Amazônia Legal. O imóvel contém 1.032,1495 hectares de reserva legal protegida e que será devidamente sinalizada com placas indicadoras de preservação.

As **áreas de preservação permanente** representam uma "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas", conforme item II do art.3 da Lei 12.651/12. Essas áreas são representadas por matas ciliares em beiras de rios e olhos d'água, escarpas de chapadas, áreas com inclinação superior a 45%, manguezais, restingas, topo de morros e áreas com altitude superior a 1.800 m.

As áreas são protegidas por legislação federal, sendo vedado sua supressão de vegetação. Caso haja áreas dentro de APP's desmatadas, o proprietário do imóvel é obrigado a recuperar a vegetação desmatada. A Fazenda Baixão do Vexame não possui áreas que se caracterizam como APP.

Áreas de uso restrito são locais sensíveis a degradação, porém não se enquadram em áreas de preservação permanente. Como áreas sensíveis, projetos para exploração nessas áreas devem ser ecologicamente sustentáveis e ter a devida autorização dos órgãos ambientais. Caracterizam-se como áreas de uso restrito os locais com inclinação entre 25º e 45º, pantanais e planícies pantaneiras. As áreas de uso restrito não serão utilizadas no empreendimento em questão.

A **supressão vegetal para uso alternativo do solo** é um instrumento regulado pelo código florestal, em seu capítulo V, que abrange os artigos 26º, 27º e 28º. O processo de supressão vegetal ocorre no ambiente do SINAFLOR, Sistema Nacional de Controle da Origem de Produtos Florestais e é analisado pelo órgão estadual.

A legislação vigente permite a supressão vegetal para uso alternativo do solo nas áreas de vegetação nativa do imóvel rural que não componham a reserva legal e APP's, contudo ainda há outras situações em que a supressão não é permitida, como acontece na zona de abrangência da Lei da Mata Atlântica.

Em caso de haver espécies ameaçadas de extinção na zona diretamente afetada, a supressão somente será autorizada com a devida comprovação de que a espécie não sofrerá os impactos e sua sobrevivência esteja assegurada. O presente imóvel irá requerer supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, ou seja, para implantação do empreendimento.

Outorga de recursos hídricos. Os recursos hídricos são de propriedade da união e são regulados pela Lei 9.433/97, conhecida como Política Nacional de Recursos Hídricos. A legislação vigente define que os recursos hídricos devem ser administrados de maneira coerente, tendo em mente que são um recurso finito e deve ser preservado para as futuras gerações. Assim sendo, os recursos hídricos devem ser usados com responsabilidade, com a principal finalidade de consumo humano e dessedentação de animais.

A perfuração de poços tubulares é permitida, desde que devidamente autorizado pelo órgão ambiental e as devidas taxas pagas, sendo passível de multa a utilização de recursos hídricos sem a devida autorização. O empreendimento objeto deste estudo ambiental, prevê a perfuração de poços tubulares, com utilização prevista para após deferimento da outorga emitida pelo órgão ambiental.

A portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444/14 define a lista de espécies ameaçadas e define a proteção de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização dessas espécies.

A **reposição florestal obrigatória** é um instrumento regulado pela Instrução Normativa do MMA nº 06/06 e pela Instrução Normativa SEMAR nº 05/20. Tais instruções normativas ditam que é obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que detenha autorização de supressão de vegetação natural. A reposição pode ser feita através do plantio de florestas ou aquisição de créditos de reposição florestal, desde que gerados no estado aonde foi realizada a supressão vegetal.

Com procedimentos bem estabelecidos, o empreendedor que estabelecer um plantio florestal deverá firmar junto a SEMAR uma série de procedimentos para que os créditos florestais sejam gerados no perfil do empreendedor no sistema DOF. Posteriormente os créditos podem ser comercializados e vinculados a outras pessoas físicas ou jurídicas para cumprimento da reposição florestal obrigatória.

As **unidades de conservação** são um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

São instituídas pela Lei 9985/00, também conhecida como Lei do SNUC. A referida lei também institui instrumentos de compensação ambiental, zonas de amortecimento e criação de corredores ecológicos entre unidades de conservação. As zonas de amortecimento são áreas no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais. O presente empreendimento não está em zonas de amortecimento, nem em corredores ecológicos que liguem unidades de conservação.

O instrumento de **compensação ambiental** está estabelecido na Lei 9985/00, sendo regulado pelos artigos 31, 32, 33 e 34 do decreto 4340/02. A Lei 9985/00 estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

De acordo com a legislação vigente, a compensação ambiental é um valor a ser pago pelos empreendedores de atividades com significativo grau de impacto ambiental, com o intuito de se apoiar a implantação e manutenção das unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral. As atividades com significativo impacto ambiental só podem ser licenciadas com um estudo de impacto ambiental, o qual conterà os valores estimados de investimento para implantação do empreendimento.

O cálculo da compensação ambiental se dará pela multiplicação do grau de impacto versus os custos de implantação do empreendimento. O montante arrecadado será destinado para unidades de conservação que podem ser indicadas pelo empreendedor ou pelo órgão ambiental. Os investimentos encontram-se dentro desse relatório e será a base para o cálculo da compensação ambiental devida.

A regularização fundiária no estado do Piauí ocorre em todo o território com um processo administrativo discriminatório e tem por objetivo verificar o efetivo destacamento do patrimônio público para o patrimônio privado.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Justificativa da Implantação do Empreendimento

A região onde será implantado o projeto, apresenta uma disponibilidade para abertura de novas fronteiras agrícolas e pecuárias. O Estado do Piauí apresenta um grande potencial, sobretudo na região citada. Apresenta topografia plana a suavemente ondulada, propriedades físicas do solo favoráveis, grande luminosidade e boa taxa de precipitação, que associados e manejados dentro das modernas técnicas, podem alcançar produtividade iguais ou até superiores às já obtidas em outras regiões, ressaltando-se a facilidade na mecanização, o que reduz relativamente os gastos com a implantação de culturas e pastos. Os municípios de São Miguel do Tapuio – PI e Assunção do Piauí, apresenta características adequadas para a criação de animais de modo geral. A pecuária na região vem mudando o seu perfil socioeconômico do estado do Piauí em função dos investimentos que vem sendo realizados, principalmente nas atividades agropecuária com a implantação de projetos agropecuários, pastagem e produção de grãos, por grandes investidores do setor de todas as regiões do país. As condições edafoclimáticas, geomorfológicas, disponibilidade de terras e abundância de mão-de-obra, em todas as regiões do Estado do Piauí, tornou-se bastante atrativa para estes investidores de grande porte, passando, então a ser alvo de demanda por parte destes empresários rurais, principalmente do sul e sudeste do país. Encontram-se relacionados a seguir alguns motivos que levaram o empreendedor a decidir pela implantação do presente projeto no Estado:

- ✓ Disponibilidade de terras com aptidão para o desenvolvimento da agricultura na região dos cerrados piauienses;

- ✓ Disponibilidade de mão-de-obra local a custos menores do que em outras regiões;
- ✓ Existência de mercado consumidor principalmente no nordeste brasileiro, bem como, no Brasil quanto no Exterior;
- ✓ Localização próxima aos polos agroindustriais de Parnaíba e Teresina, que detém toda a infraestrutura necessária de apoio ao projeto (insumos, equipamentos, transportes, serviços bancários, etc);
- ✓ Existência de tecnologia e de cultivares adaptadas para a exploração das culturas de grãos de sequeiro no desenvolvimento do projeto;
- ✓ Disponibilidade de calcário dolomítico na região para suprir as necessidades dos projetos agropecuários;
- ✓ Distância para proteção de áreas urbanas e outras localidades;
- ✓ Grande extensão territorial da gleba, com área suficiente para desenvolver as culturas;
- ✓ Disponibilidade de vias de acesso adequadas facilitando o transporte dos animais, facilitando também a chegada da matéria prima e dos insumos necessários;
- ✓ Inexistência de interferências (linhas de transmissão, gasodutos, oleodutos, etc.) que impliquem em restrição e/ou necessidade de remoção para a utilização da gleba;
- ✓ Condições naturais favoráveis, como solo por exemplo;
- ✓ Não apresenta nenhum tipo de conflito com o tipo de uso e ocupação do solo. Tendo em vista as potencialidades da região, o empreendedor resolveu investir na aquisição de imóveis na região, considerando ser esta uma zona com grande potencial para a implantação de projetos agropecuários principalmente no que diz respeito a produção em projetos agrícolas e/ou agropecuários. Tendo como meta a expansão dos seus negócios, favorecendo um crescimento econômico compatível com o desenvolvimento do agronegócio, adequando aos recursos naturais envolvidos, é condição prioritária dentre as metas a ser alcançada pelo investidor que ora empreende tal projeto. No tocante a preservação ambiental, o projeto em apreço contempla os requisitos básicos da Legislação Ambiental em vigor, especialmente no que diz respeito às áreas de Reserva Legal e áreas de preservação permanente - APP.

O imóvel Fazenda Santa Luzia, está localizado nas Coordenadas Latitude: 06° 05' 43,18" S e Longitude: 41° 15' 26,94" O, ficando a 82,7 km saindo do imóvel sentido leste até a PI-407 até chegar a PI-115 e até chegar ao município de São Miguel do Tapuio. Imóvel com área total de 11.295 hectares, Reserva Legal de 3.529,03 hectares.

Tem em suas particularidades a localização estratégica do imóvel, proprietário investidor na atividade agropecuária. Caracterizando a produção o potencial econômico do imóvel, associado aos aspectos e características ambientais naturais que favorecem a prática da atividade pecuária.

O empreendimento trará uma série de benefícios econômicos à região durante suas fases de implantação e operação, sobretudo quanto à geração de empregos diretos e indiretos. De acordo com a magnitude do empreendimento, prevê-se em média a geração de 5 empregos diretos e 10 indiretos.

A implantação do projeto neste empreendimento, trará grandes benefícios com a pecuária, bem como, na arrecadação de impostos por parte dos governos. Logo nas primeiras etapas, com a exploração anual da área de plantio serão ofertados vários empregos.

A escolha do local onde está situado o empreendimento, obedeceu a uma ordem de requisitos sistemáticos, que foram previamente levantados e estudados pelo investidor e especialistas de cada área abordada, tais como: tipo do solo, índice pluviométrico, topografia, acesso à propriedade, mercado consumidor, mercado nacional e regional para escoamento dos produtos, disponibilidade de terras com documentação legítima e totalmente desimpedida para a instalação do projeto, perspectivas futuras e apostando no desenvolvimento do Estado do Piauí.

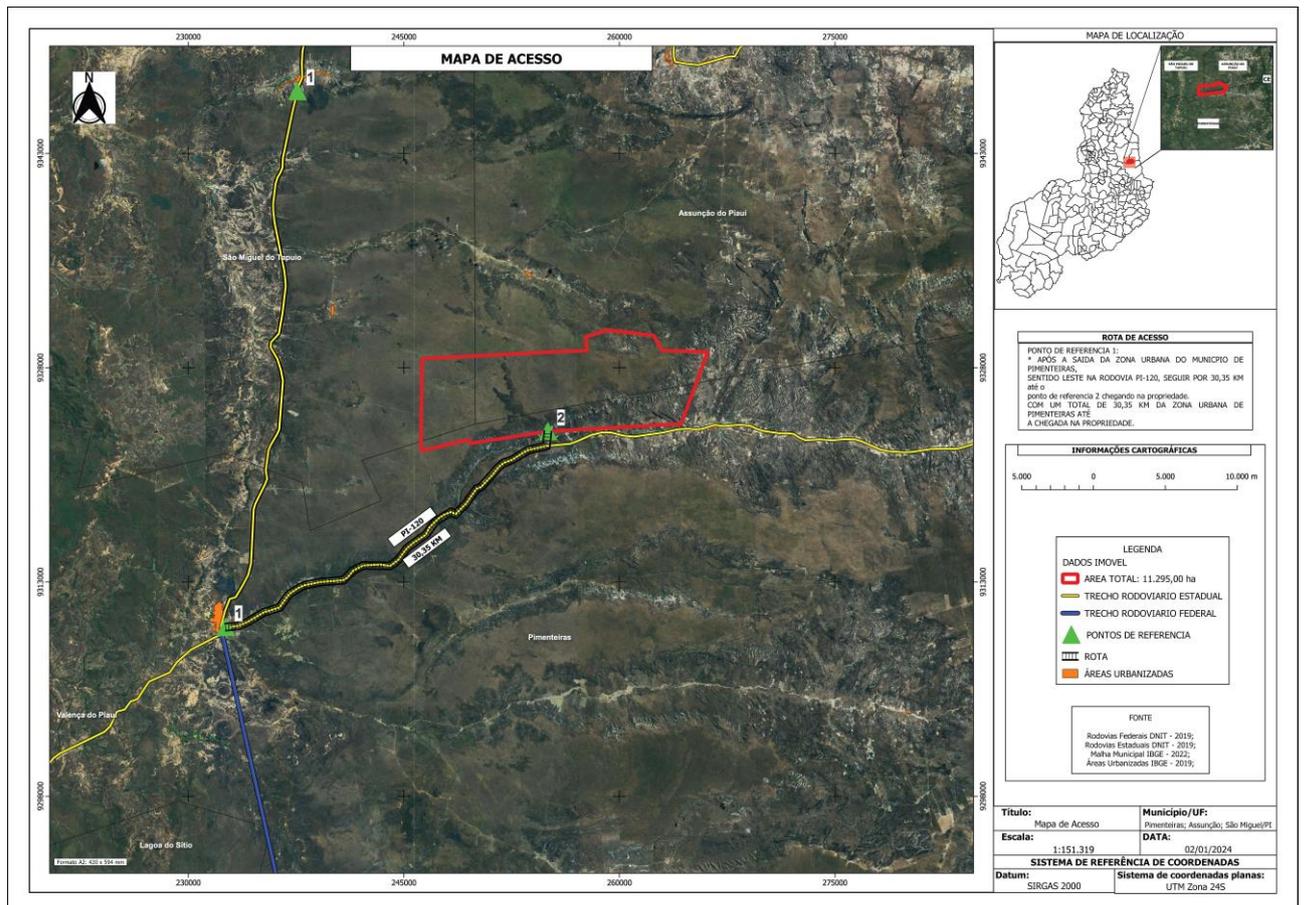
Os produtos pecuários, advindos da implantação do projeto em questão, serão destinados ao consumo interno regional, à indústria de alimentos localizadas na região nordeste. A destinação de cada safra e variedades dos produtos advindos da agricultura, dependerá das necessidades do mercado consumidor.

O município de São Miguel do Tapuio está localizado no estado do Piauí, compreendendo uma área de 4.988,193 km² (IBGE 2021) e tendo como limites os municípios de Assunção do Piauí, Pimenteiras, Castelo do Piauí e Buriti dos Montes. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 05° 30' 13" de latitude sul e 41° 19' 24" de longitude oeste de Greenwich e distante 216 km de Teresina.

O município de Assunção do Piauí é um município brasileiro do estado do Piauí. Assunção do Piauí localiza-se a uma latitude 05°51'56" sul e a uma longitude 41°02'22" oeste, estando a uma altitude

de 532 metros. Sua população estimada em 2021 era de 7.667 habitantes e, atualmente, estima-se que a população seja de cerca de 10.000 habitantes. Possui uma área de 1690,704 km².

As propriedades rurais, especialmente as voltadas a projetos pecuários desse porte, possuem estrutura física reduzida, de forma a manter maior área para produção. Assim, a estrutura física que será construída terá apenas área de apoio, contando com pequena casa, garagem e curral, próximo à residência. A residência de apoio será equipada com poço tubular profundo.



Via de acesso ao imóvel Fazenda Santa Luzia ao município de São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí.

Os imóveis Fazenda Santa Luzia, busca o Licenciamento de sua área junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, onde realizou a inscrição das áreas em Cadastro Ambiental Rural – CAR, considerando a totalidade do condomínio do imóvel, bem como demarcando área de reserva legal e área preservação permanente.

3.2 Serviços a serem realizados na área do projeto

Acerca do cronograma de execução, para a fase de instalação e operação do empreendimento em questão estão previstas ações que segue:

CRONOGRAMA

AGOSTO/2023

Análise de Documentação do Imóvel; Contrato de prestação de Serviço; Enquadramento Ambiental da Atividade; Consultas a legislação Municipal, Análise Ambiental; Estudos Ambientais, Projetos.

SETEMBRO/2023

Análise de Documentação do Imóvel; Contrato de prestação de Serviço; Enquadramento Ambiental da Atividade; Consultas a legislação Municipal, Análise Ambiental; Estudos Ambientais, Projetos.

OUTUBRO/2023

Consultas a legislação Municipal, Análise Ambiental; Estudos Ambientais, Projetos, Protocolo.

NOVEMBRO/2023

Licença prévia; Licença de instalação e Licença de operação, Recuperação e construção de cercas; Manutenção do perímetro do Imóvel;

As operações, assim como a definição de alta tecnologia, foram baseadas em pesquisas com consultores técnicos, questionados, entre outras coisas, sobre quais insumos e operações mecanizadas utilizam nessa reforma. Nesse mesmo cronograma se ateu somente a ações referentes a manutenção de área de reserva legal destacando ações necessárias anteriormente ao período chuvoso de forma a garantir plantas para o plantio no período chuvoso.

3.8 Reserva Legal

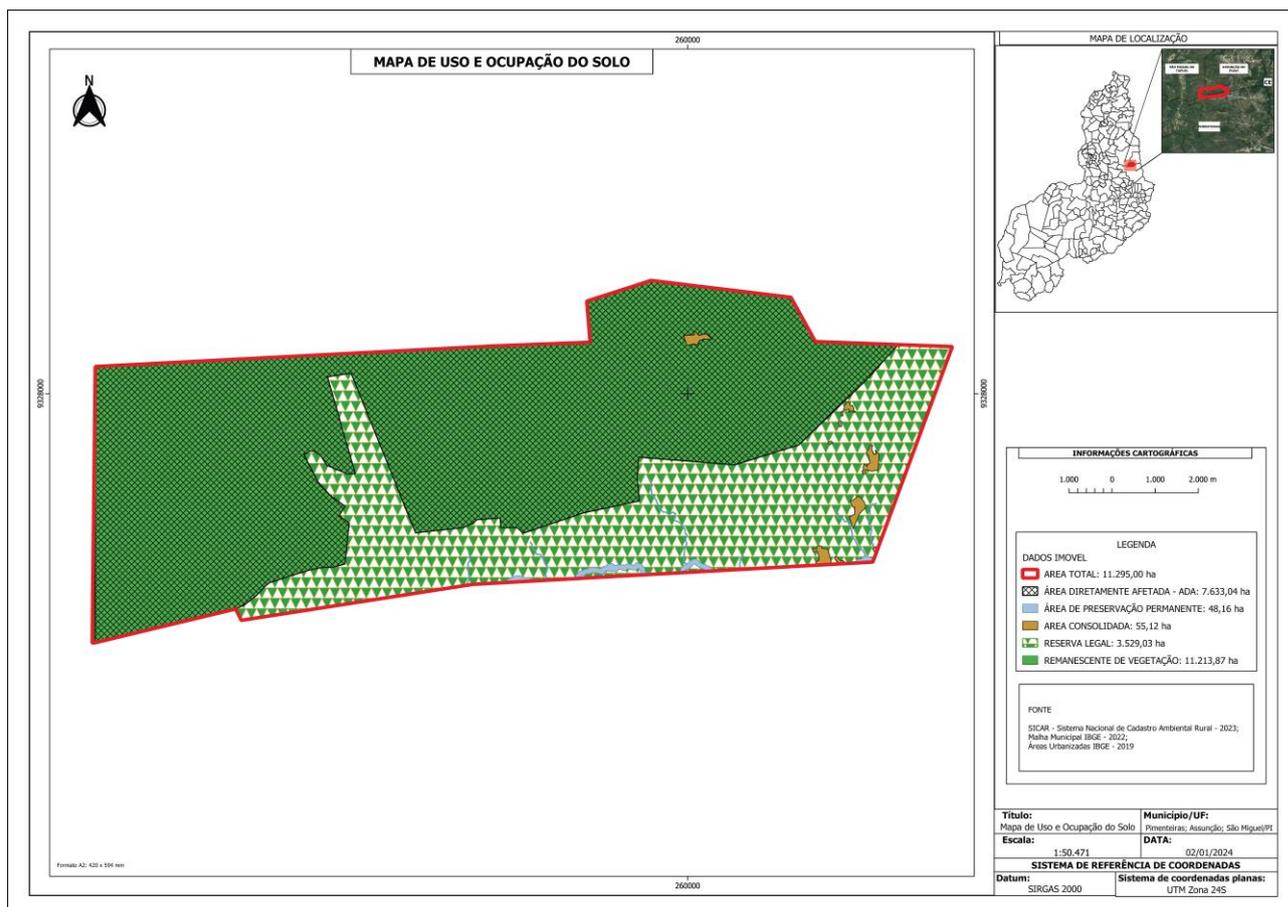
A Reserva Legal representa uma parcela percentual da propriedade que deve ser mantida com vegetação nativa, sendo restrita a utilização. A quantidade de área que deve ser destinada à Reserva Legal varia de acordo com a localização geográfica do imóvel rural e o bioma nele existente.

O Imóvel Fazenda Santa Luzia localizado em São Miguel do Tapuío – PI e Assunção do Piauí, encontra-se no Bioma Caatinga e possui 11.256,3832 ha. De acordo com o Código Florestal, a área de reserva legal no Caatinga é de 20% da área total do imóvel com vegetação nativa, no entanto está destinado a reserva 3.529,03 ha, restringindo a ocupação dessa área.

Na área prevista para reserva legal a preservação das características faunísticas e florísticas está programada ação para o isolamento, preservação e

manutenção da distância determinada, para constituir uma área de refúgio e reprodução dos pássaros e outros animais, na propriedade. Seu território é composto pelo bioma Caatinga arbórea. São Miguel do Tapuio é um município do Semiárido Brasileiro.

A área de Reserva Legal do Imóvel consta vinculada a registro no CAR: PI-2201051-EADE.A7E0.4B96.4FB4.A707.72D6.60DB.1767 e PI-2210409-C903.D0CC.0BA3.408D.B087.88C0.AA73.3700.



Mapa de Uso e Ocupação do Solo

3.9 Intervenção em Recursos Hídricos

Os usuários dos recursos hídricos devem solicitar à unidade de atendimento a outorga (direito de uso) antes da implantação de qualquer empreendimento cujo uso da água venha a alterar o regime, a quantidade ou a qualidade das águas subterrâneas e superficiais. A regularização deve ser buscada junto à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR.

3.10 Destino das Embalagens de Produtos Defensivos Agrícolas

O INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, é uma entidade sem fins lucrativos criada pela indústria fabricante de agrotóxicos para

realizar a gestão pós-consumo das embalagens vazias de seus produtos de acordo com a Lei Federal nº 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002. A legislação atribui a cada elo da cadeia (agricultores, fabricantes e canais de distribuição, com apoio do poder público) responsabilidades compartilhadas que possibilitam o funcionamento do Sistema Campo Limpo (logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos).

Ao agricultor cabe três responsabilidades, que são:

1. Lavar as embalagens vazias e inutilizá-las;
2. Armazenar temporariamente na fazenda, em local isolado e coberto, que contenha sinalização indicado a presença de produtos perigosos com risco de contaminação;
3. Devolver no local indicado na nota fiscal as embalagens armazenadas; guardar o comprovante de devolução por um ano.

No Piauí existem três centrais de recebimento de embalagens uma no município de Bom Jesus à rodovia BR-135 Km 01 sentido a Bom Jesus, Teresina à Rodovia BR-316, Km 07, Bairro Santo Antônio e Uruçuí à estrada Uruçuí – Tucuns Km 05. Um dos métodos para lavagem das embalagens vazias é a tríplice lavagem, que consiste em enxaguar três vezes a embalagem vazia, seguindo os seguintes critérios:

Após esvaziar a embalagem, deve ser colocada água limpa até $\frac{1}{4}$ de seu volume (25%);

- ✓ A tampa deve ser recolocada e fechada com firmeza e o recipiente agitado vigorosamente em todos os sentidos, durante cerca de 30 segundos para que os resíduos do produto que estiverem aderidos às superfícies internas se dissolvam;
- ✓ A água de enxague deve ser despejada dentro do tanque do equipamento de aplicação (para ser reutilizada nas áreas recém tratadas), com cuidado para não espirrar. A embalagem deve ficar sobre a abertura do tanque por aproximadamente mais 30 segundos, para que todo o conteúdo escorra;
- ✓ Depois de repetir esses procedimentos mais duas vezes, a embalagem deve ser inutilizada, perfurando-se o fundo com objeto pontiagudo.

4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental foi elaborado com base em dados secundários e primários para a avaliação dos possíveis impactos ambientais nas áreas de influência direta

(AID), indireta (AII) e diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento a ser instalado na Fazenda Gangorra, contemplando os meios físico, biótico e socioeconômico de forma inter-relacionada.

Nesta proposta de atividade são apresentados aspectos relacionados à viabilidade técnica na implantação de criação de animais no imóvel Fazenda Santa Luzia, com destaque na necessidade de adequações tecnológicas e ambientais com a finalidade de produzir mais em menor área, preferencialmente utilizando áreas já desmatadas, reduzindo desmatamentos e queimadas, tornando a atividade pecuária mais sustentável ambientalmente. Prevendo assim, não só a Preservação, como também a Conservação, Recuperação e Manutenção dos Recursos Florestais de forma a proteger, adensar e/ou enriquecer, desenvolvendo operações de manejo que poderão servir para a recuperação de áreas de interesse ecológico.

As áreas de interesse para Uso do Solo, não mais sofrerão os constantes e sucessivos incêndios que degradaram ao longo do tempo o imóvel com seu ecossistema Solo, Fauna, Flora, Recursos hídricos, porque estarão protegidos e sendo parte integrante de todo um processo de uso racional sustentado, onde vai haver a reabilitação do sistema ambiental da área, integrando o papel social da propriedade com sua infraestrutura necessária.

Desta forma, seguindo princípios de conservação do ambiente natural e viabilidade técnica e econômico dos empreendimentos, a instalação da atividade de criação de animais do Imóvel Fazenda Santa Luzia, trará melhorias na estrutura existente do imóvel para a produção e incrementar o sistema de fornecimento de carne e outros derivados do Município de São Miguel do Tapuí e região do Piauí, bem como uma maior segurança ao processo de abastecimento da demanda desses produtos na região do empreendimento, possibilitando a demanda de sementes e conseqüentemente também a abertura de fábricas de processamento, ração e criando uma rede de produção agrícola.

O diagnóstico ambiental da Área de interesse é diretamente afetado pela implantação do referido projeto, abrangeu atividades de pesquisa, além da realização de levantamentos técnicos (de campo), com isso foi criado um banco de dados, isso no mês de novembro de 2023. Esses levantamentos tiveram por finalidade buscar a caracterização dos aspectos ambientais, físicos, bióticos e socioeconômicos da região, sendo executados por equipe multidisciplinar composta por profissionais de diferentes áreas técnicas (Engenharia Agrônoma, Biologia e Geologia) e especialistas em gestão ambiental, todos devidamente referenciados na Equipe Técnica responsável pelos estudos. A avaliação dos impactos ambientais

resultou de um conjunto de procedimentos que compreenderam a identificação, a classificação e a hierarquização das possíveis interferências, embasando a proposição das medidas mitigadoras, as quais estabeleceram a adoção de ações preventivas e corretivas para controlar e minimizar os impactos negativos, e potencializar os impactos positivos advindos da operação do empreendimento.

4.1 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Resolução CONAMA 001/86 dispõe sobre “as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da política nacional do meio ambiente”. Em seu artigo 5º, especifica as diretrizes que o estudo de impacto ambiental deverá obedecer, sendo que, em seu inciso III, a Resolução detalha que o estudo de impacto ambiental deve “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto(...)”.

Embora seja aspecto fundamental no processo de avaliação de impacto ambiental, não há na legislação em vigor definições claras quanto aos critérios de delimitação das áreas de influência, uma vez que tais definições decorrem do alcance dos efeitos/impactos de um determinado empreendimento.

Assim, a definição das áreas de influência, constitui-se na delimitação das unidades espaciais de análise adotadas no estudo, norteando não apenas a elaboração do diagnóstico ambiental, mas também a avaliação dos impactos ambientais potencialmente decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Essa metodologia de análise permite uma avaliação dos impactos decorrentes do empreendimento em escalas locais e regionais, permitindo uma melhor forma de avaliação dos impactos.

Conforme estabelece a Resolução CONAMA 001/86, área de influência de um empreendimento abrange a extensão geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos gerados nas fases de planejamento, implantação e operação do mesmo.

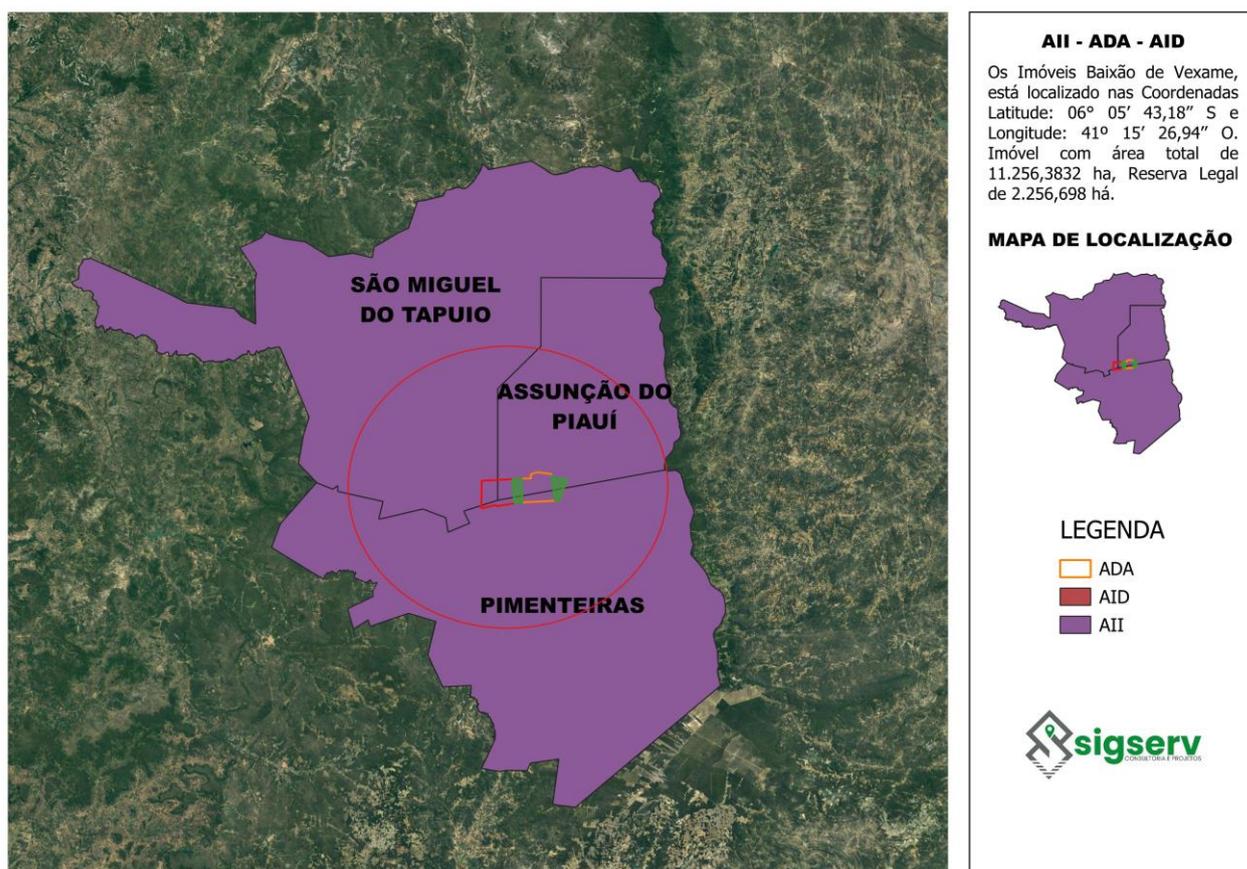
Delimitação das áreas de influência do empreendimento:

- ✓ Área de Influência Indireta (AII) – Corresponde à área cujos impactos decorrentes do empreendimento são secundários, afetando indiretamente a área com feitos cumulativos de baixa magnitude.

- ✓ Área de Influência Direta (AID) – Corresponde à toda área passível de ser diretamente afetada pelos impactos ambientais decorrentes da implantação e operacionalização do empreendimento. A AID sofre alterações primárias, ocorrendo modificação imediata das suas características.
- ✓ Área Diretamente Afetada (ADA) – Corresponde à área que sofrerá a ação direta da implantação, operação e ampliação do empreendimento.

Cumprе ressaltar que a extensão geográfica das áreas de influência serve como referência básica para elaboração do diagnóstico ambiental, identificação de impactos potenciais e proposição de medidas mitigadoras/compensatórias.

Cada um desses subespaços recebe impactos nas fases de construção e operação do empreendimento, ora com relações causais diretas, ora indiretas, e daí a denominação, além da ADA onde se localiza o empreendimento propriamente dito, muitas vezes chamada de área de intervenção, conforme a figura abaixo.

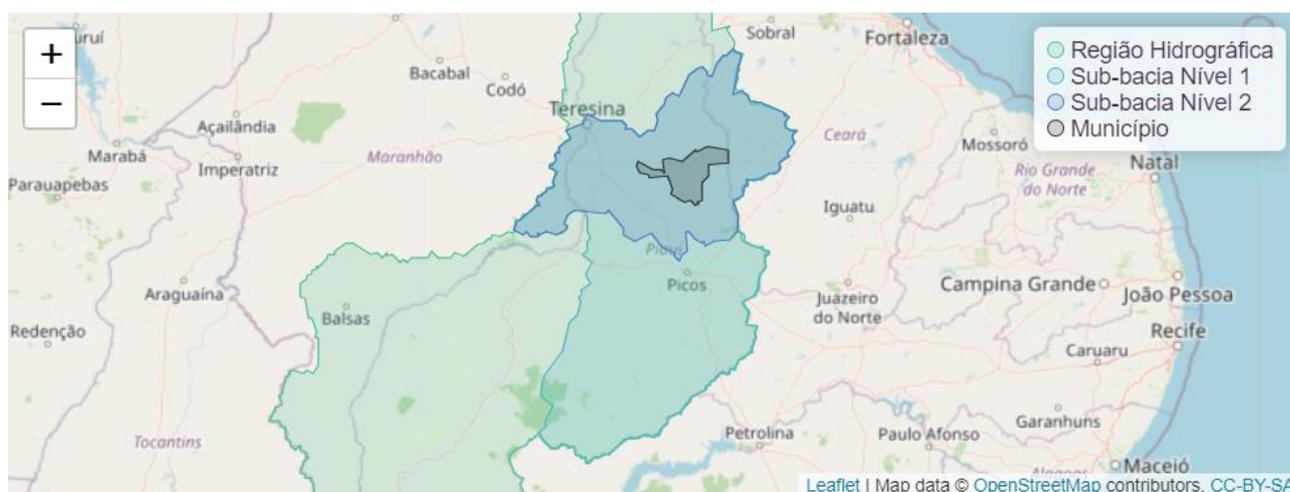


Mapa das áreas de influências

O mapa abaixo representa as bacias e sub-bacias hidrográficas presentes no município de São Miguel do Tapuí – PI e Assunção do Piauí. Na tabela, é possível conhecer o seu principal manancial de abastecimento, bem como identificar os principais rios e se a bacia hidrográfica em que o município está localizado se encontra em situação crítica.

Região Hidrográfica	Parnaíba
Sub-bacia Nível 1	Parnaíba Médio
Sub-bacia Nível 2	Parnaíba 06
Unidade Estadual de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	Poti, Sertões de Crateús
Principais rios (percentual do rio dentro do município)	Rio São Nicolau (12,79%), Riacho Vitória (10,23%), Riacho Carnaúba Porta (6,93%)
Manancial(is) de abastecimento	Subterrâneo
Tipo(s) de manancial(is)	Subterrânea
Classificação do(s) manancial(is)	Manancial com Baixa Vulnerabilidade
Índice de segurança hídrica	Alta

Fonte: [SNIRH/ANA](#)



Fonte: [SNIRH/ANA](#)

Bacias e sub-bacias do município de São Miguel do Tapuio – PI e Assunção do Piauí

Delimitação das áreas de influência nos meios físicos, bióticos e socioeconômicos.

Meio Físico:

Área de Influência Direta Área de Influência Indireta	Corresponde à bacia do Rio Parnaíba. Rio Boa Esperança, Rio Canindé e Barreira.
--	--

Meio Biótico:

Área de Influência Direta	Definido uma distância de 500m, a partir do limite do imóvel.
---------------------------	---

Área de Influência Indireta	Definido uma distância de 1,5 Km, a partir da área de influência direta.
Meio Socioeconômico:	
Área de Influência Direta	Definida pelas áreas vizinhas, comunidades e assentamento, a partir
	do limite do imóvel.
Área de Influência Indireta	Definido pelos Municípios de Pimenteiras e Castelo do Piauí.

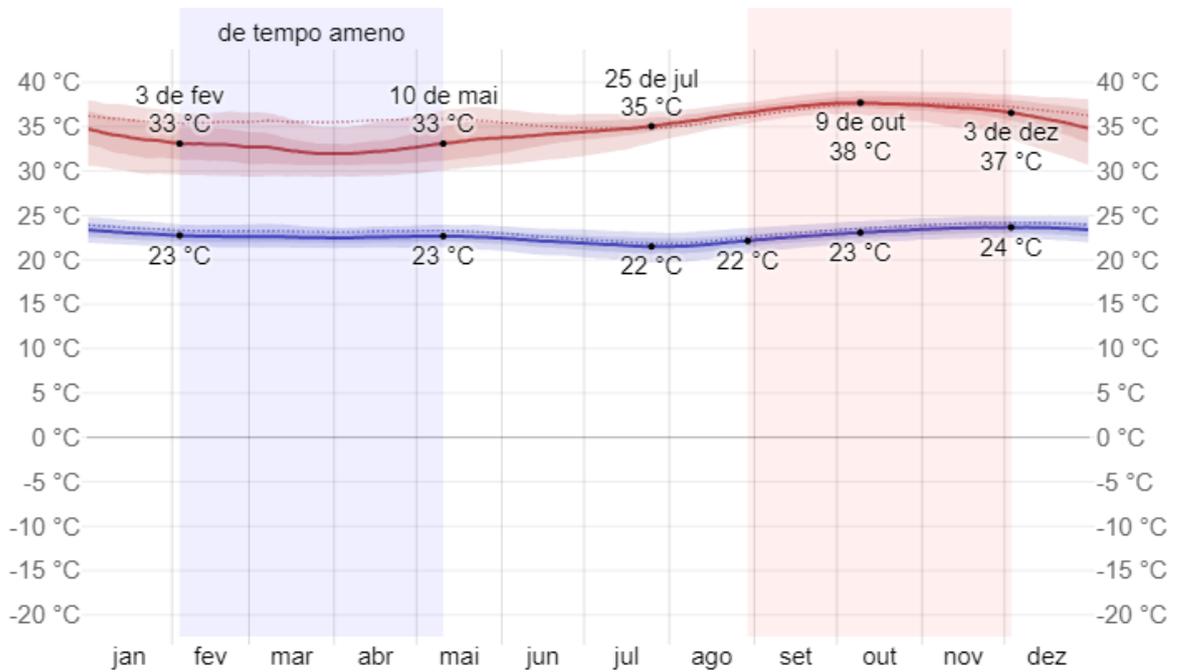
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.2.1 MEIO FÍSICO

4.2.1.1 CLIMA E CONDIÇÕES METEREOLÓGICAS

As condições climáticas do município de São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí (com altitude da sede a 100m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 25°C e máximas de 35°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Marítimo, com isoietas anuais entre 800 a 1.600mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. O trimestre mais úmido é o formado pelos meses de fevereiro, março e abril. Estas informações foram obtidas a partir do Projeto Radam (1973), Perfildos Municípios (IBGE – CEPRO, 1998) e Levantamento Exploratório – Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986).

Temperaturas máximas e mínimas médias em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



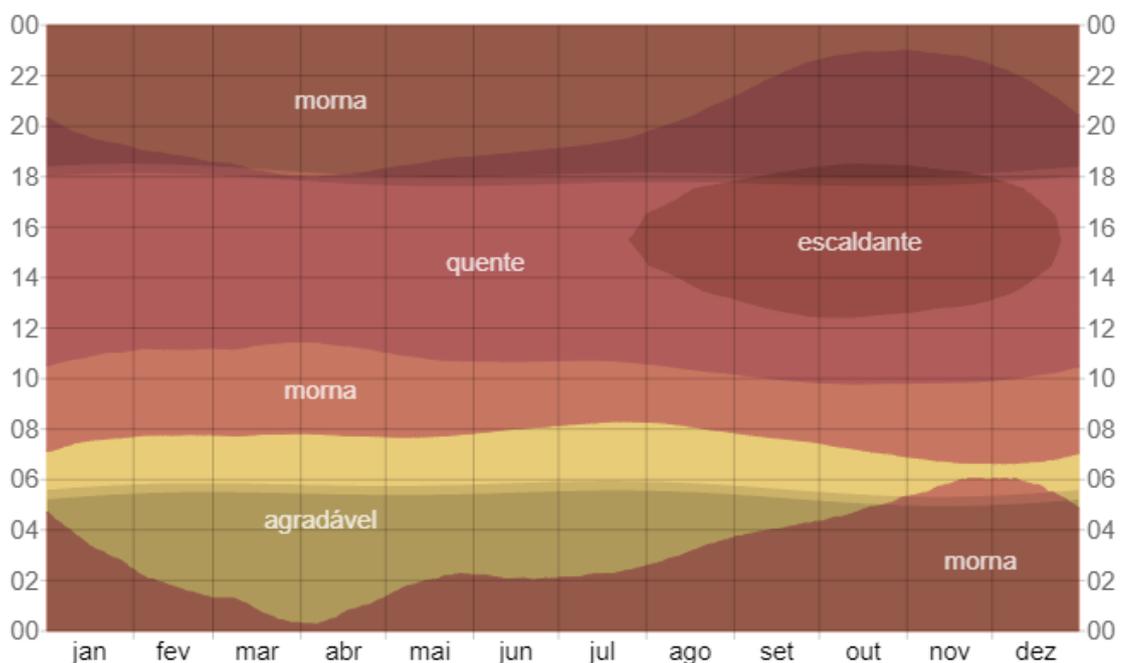
Temperatura máxima (linha vermelha) e mínima (linha azul) médias, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. As linhas finas pontilhadas são as temperaturas médias percebidas correspondentes.

Média	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Alta	33 °C	32 °C	32 °C	32 °C	32 °C	33 °C	33 °C	33 °C	34 °C	35 °C	35 °C	35 °C
Temp.	28 °C	27 °C	28 °C	29 °C	29 °C	30 °C	29 °C					
Baixa	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	23 °C	23 °C	23 °C	24 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C

Fonte: WeatherSpark.com

A figura abaixo mostra uma caracterização compacta das temperaturas médias horárias para o ano inteiro. O eixo horizontal indica o dia do ano e o eixo vertical indica a hora do dia. A cor é a temperatura média para aquele horário naquele dia.

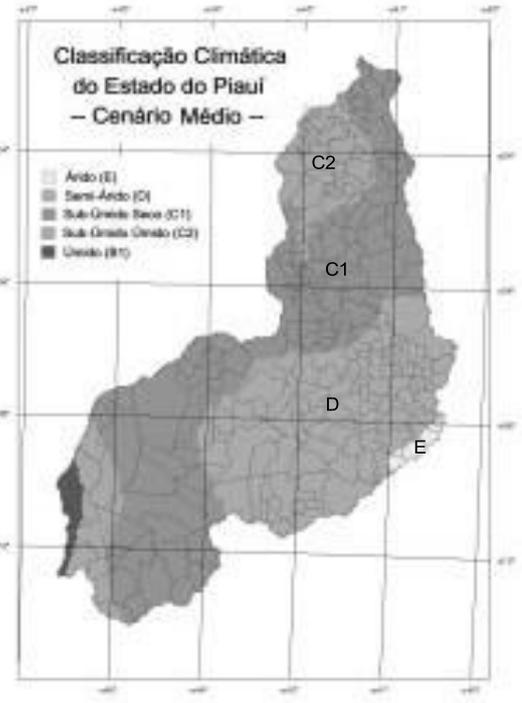
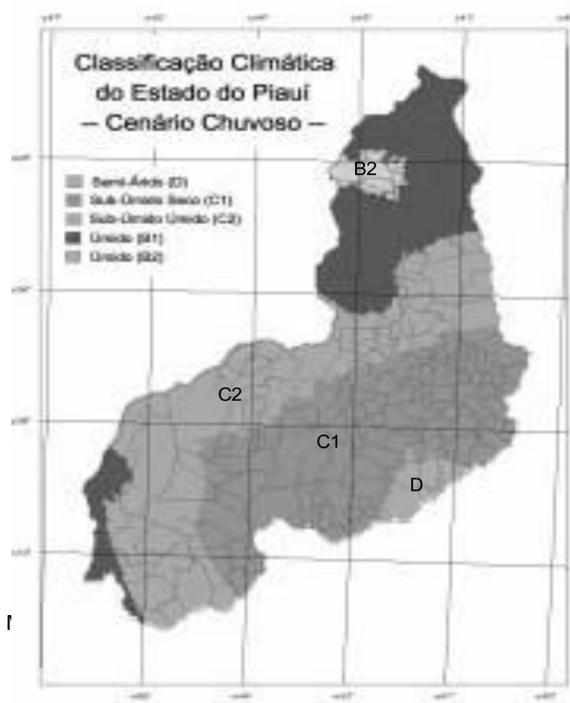
Temperatura média horária em São Miguel do Tapuí e Assunção do Piauí



congelante / gélida / muito frio / fresca / amena / agradável / morna / quente / escaldante -9
°C 0 °C 7 °C 13 °C 18 °C 24 °C 29 °C 35 °C

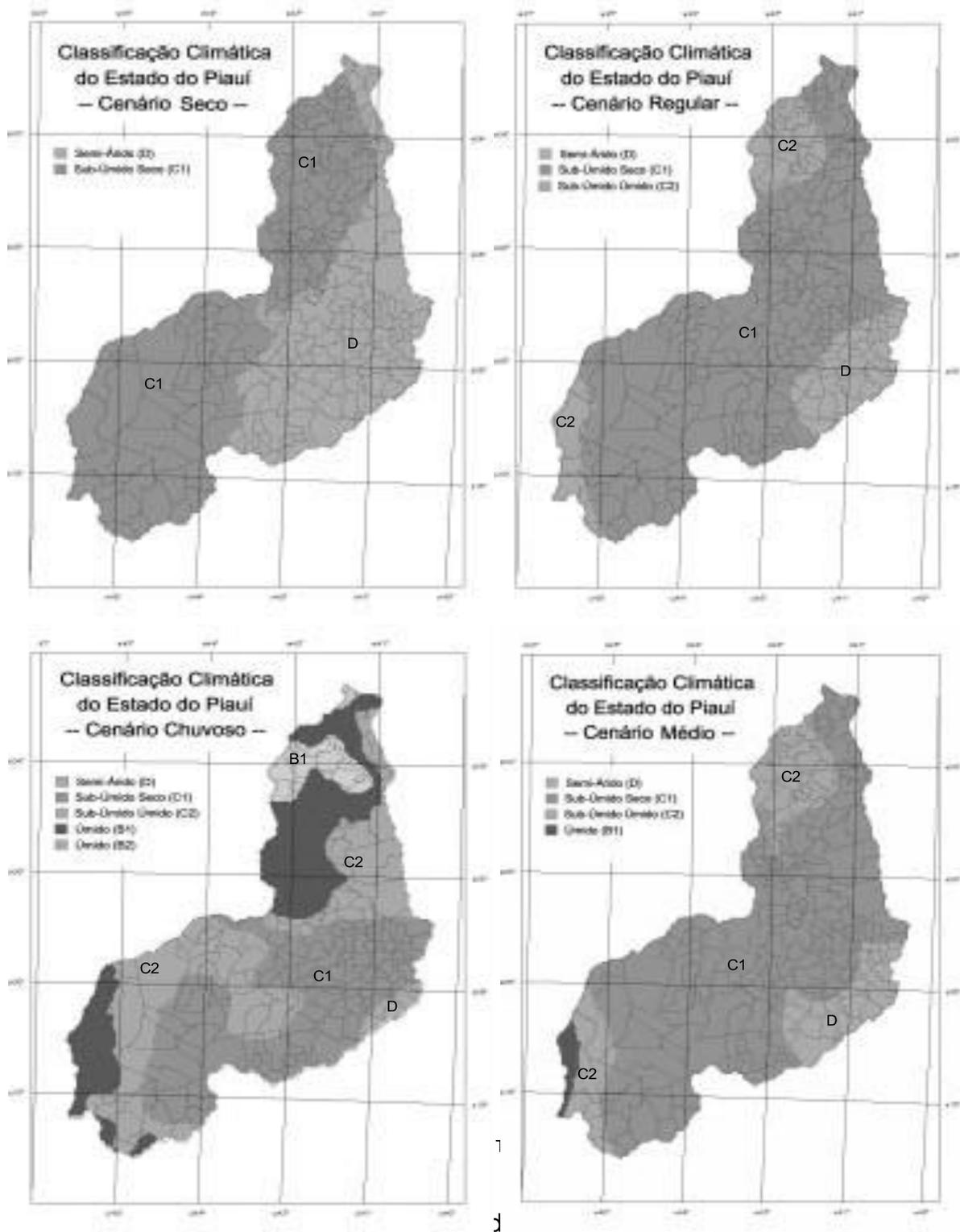
Fonte: WeatherSpark.com

Segundo os critérios de Thornthwaite (1948) e Thornthwaite & Mather (1955). Foram identificados seis tipos climáticos: árido (E), semi-árido (D), subúmido seco (C1), subúmido (C2), úmido (B1) e úmido (B2), cujas áreas de ocorrência no Estado e número de municípios abrangidos variaram de acordo com o cenário pluviométrico e o critério de classificação utilizado. Independentemente do cenário pluviométrico, houve uma predominância dos tipos climáticos árido (E), semi-árido (D) e subúmido seco (C1).



r

tricos.

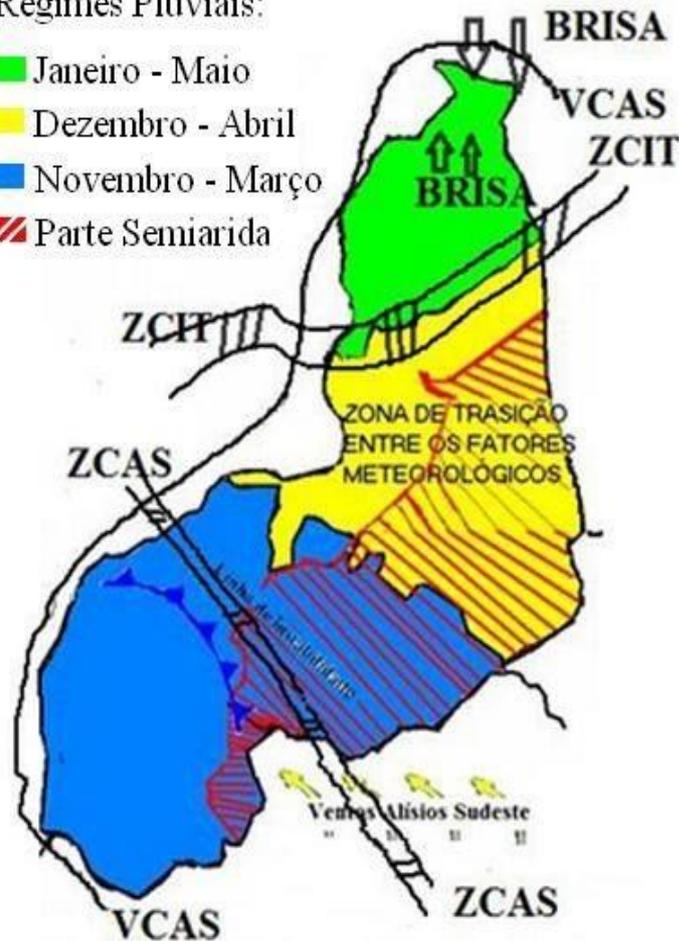


uí são excessivamente complexos e estão ligados às influências à conjugação de vários sistemas de circulação atmosférica, agindo separadamente nas diferentes regiões do estado. A esses mecanismos que dependem diretamente da circulação atmosférica geral, se superpõem outros fatores, como a geografia e/ou a proximidade do mar (região norte do Estado). Estudos que confirmam estas complexidades foram realizados por Yamazaki et al. (1997), Nobre et al. (1998; 2004), Alves et al. (1998), Araújo et al. (2008) e Medeiros (2014).

Regimes pluviométricos e principais fatores provocadores de chuva no estado do Piauí.

Regimes Pluviais:

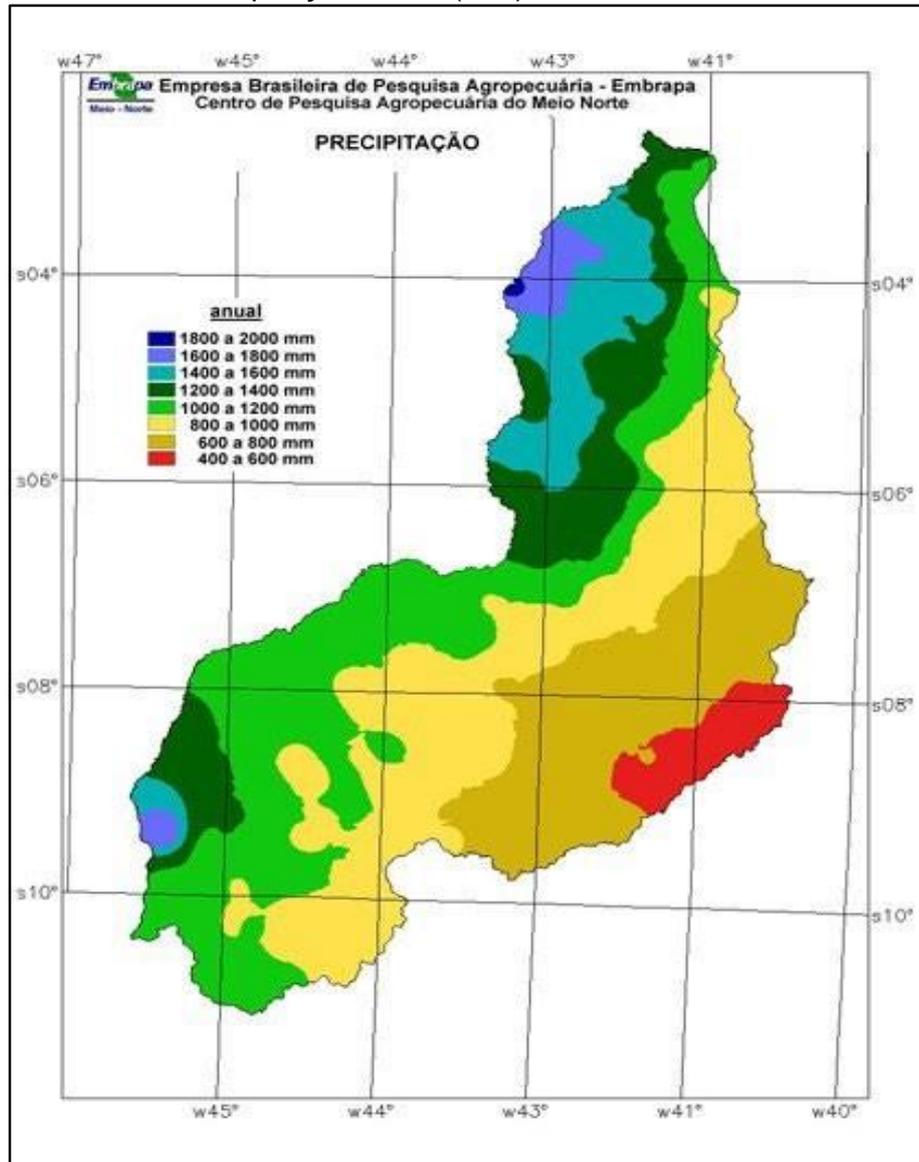
- Janeiro - Maio
- Dezembro - Abril
- Novembro - Março
- ▨ Parte Semiárida



Fonte: Medeiros (2016).

A precipitação anual oscila de valores máximos de 1.600 mm – 1.800 mm na região centro-norte, a 400 mm – 600 mm na região sudeste (semiárido). As maiores faixas de umidade relativa do ar (70% a 75%) predominam na região centro-norte e os menores (60% a 65%), na região sudeste (semiárido), corroborando com o comportamento pluviométrico, ou seja, os valores mais elevados de umidade relativa do ar ocorrem justamente nas áreas onde predominam as maiores cotas de chuva (Andrade Júnior et al. 2009).

Precipitação anual (mm) no estado do Piauí.



Fonte: Embrapa, 2006

É considerado *dia com precipitação* aquele com precipitação mínima líquida ou equivalente a líquida de *1 milímetro*. A probabilidade de dias com precipitação em São Miguel do Tapuio varia acentuadamente ao longo do ano.

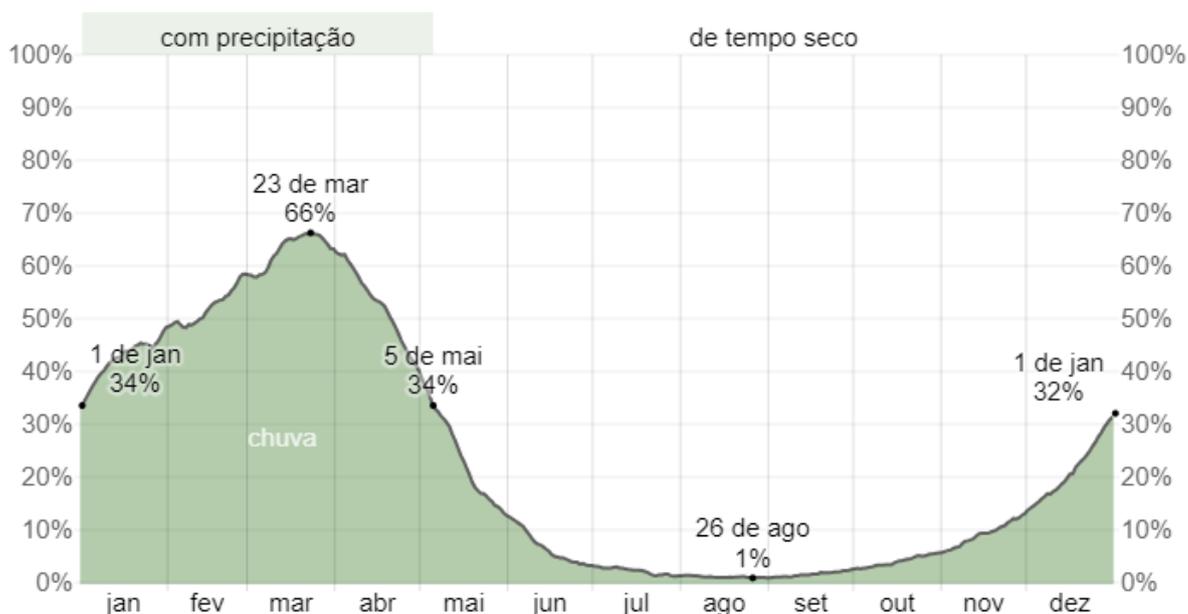
A *estação de maior precipitação* dura *4,4 meses*, de *9 de janeiro* a *20 de maio*, com probabilidade acima de *42%* de que um determinado dia tenha precipitação. O mês com maior número de dias com precipitação em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *março*, com média de *24,1 dias* com pelo menos *1 milímetro* de precipitação.

A *estação seca* dura *7,6 meses*, de *20 de maio* a *9 de janeiro*. O mês com menor número de dias com precipitação em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *setembro*, com média de *0,9 dia* com pelo menos *1 milímetro* de precipitação.

Dentre os dias com precipitação, distinguimos entre os que apresentam *somente chuva*, *somente neve* ou uma *mistura* de ambas. O mês com mais dias só

de chuva em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *março*, com média de *24,1 dias*. Com base nessa classificação, a forma de precipitação mais comum ao longo do ano é de *chuva somente*, com probabilidade máxima de *82%* em *24 de março*.

Probabilidade diária de precipitação em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



Porcentagem de dias em que vários tipos de precipitação são observados, exceto por quantidades desprezíveis: só chuva, só neve e mista (chuva e neve no mesmo dia).

Dias de	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Chuva	14,5	18,5	24,1	22,0	14,5	7,0	3,3	1,0	0,9	1,1	1,7	5,6
	dias	dia	dia	dia	dia	dias						

Fonte: WeatherSpark.com

Baseamos o nível de conforto de umidade no ponto de orvalho, pois ele determina se a transpiração vai evaporar da pele e, conseqüentemente, esfriar o corpo. Pontos de orvalho mais baixos provocam uma sensação de mais secura. Pontos de orvalho mais altos provocam uma sensação de maior umidade. Diferente da temperatura, que em geral varia significativamente do dia para a noite, o ponto de orvalho tende a mudar mais lentamente. Assim, enquanto a temperatura pode cair à noite, um dia abafado normalmente é seguido por uma noite abafada.

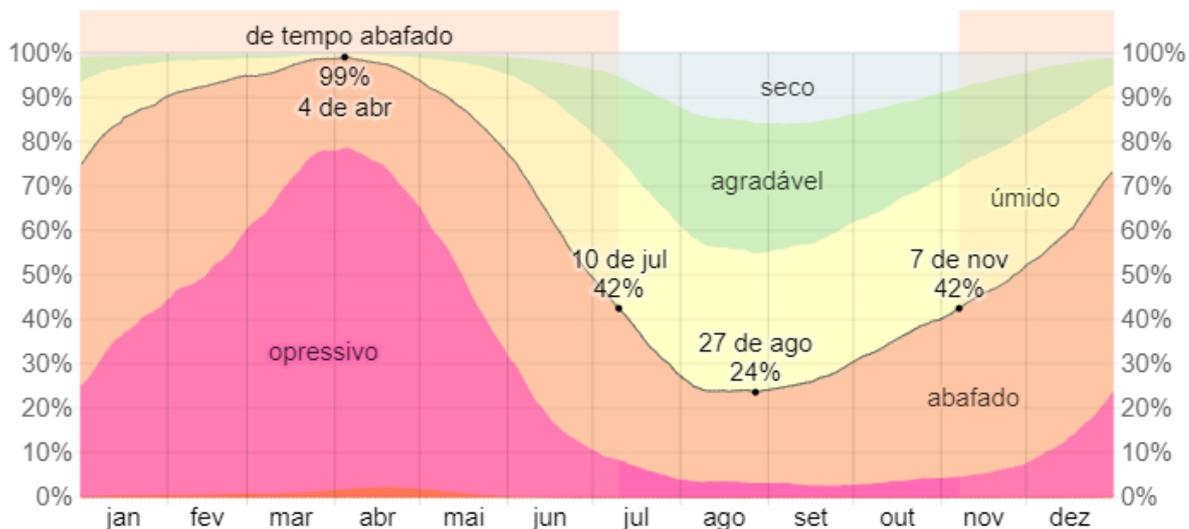
São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí tem variação sazonal moderada na sensação de umidade.

O período mais abafado do ano dura *9,2 meses*, de *25 de outubro* a *31 de julho*, no qual o nível de conforto é abafado, opressivo ou extremamente úmido pelo

menos em 91% do tempo. O mês com mais dias abafados em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí - PI é março, com 31,0 dias abafados ou pior.

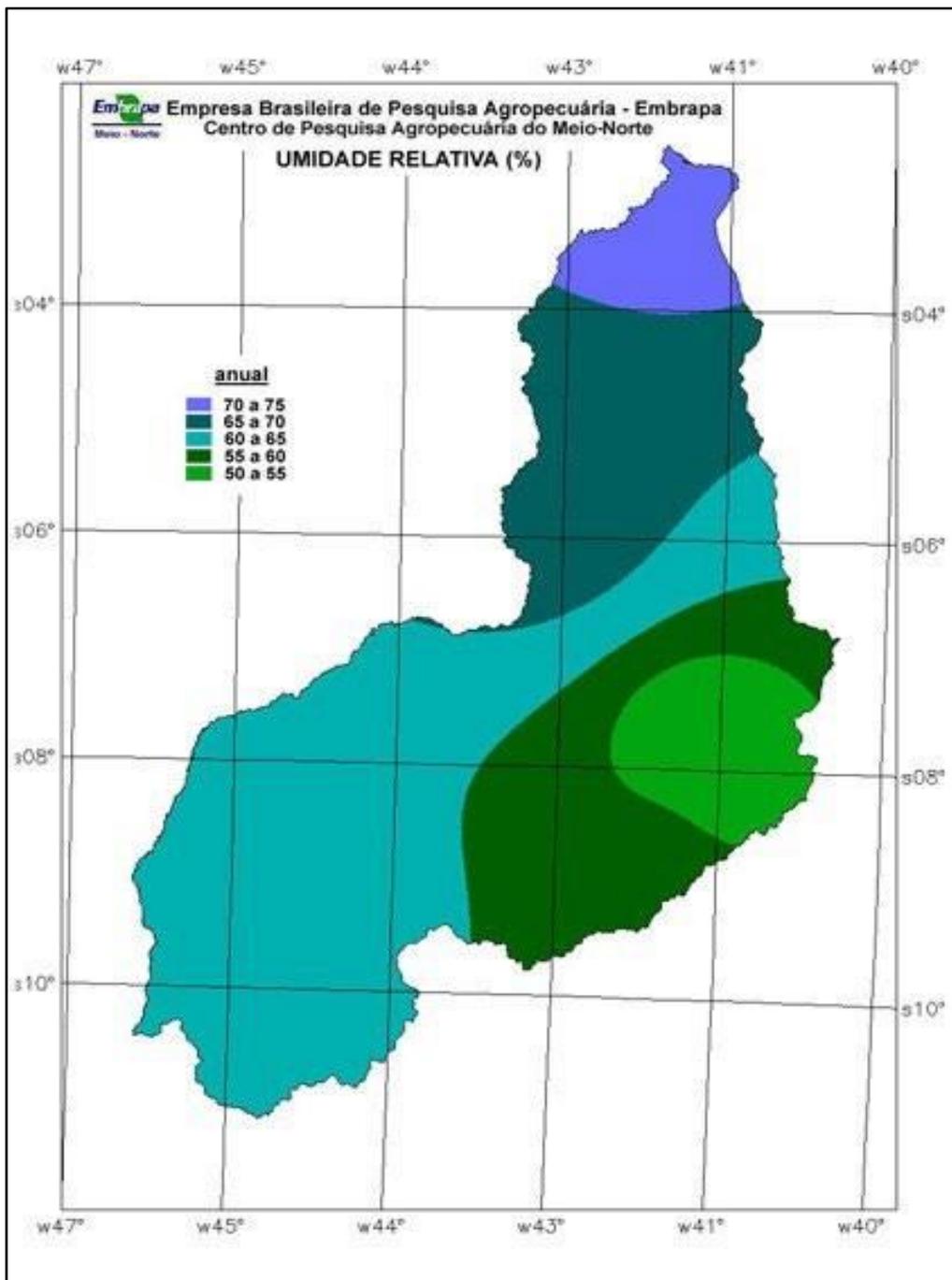
O mês com menos dias abafados em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é setembro, com 26,5 dias abafados ou pior.

Níveis de conforto em umidade em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



A porcentagem de tempo passado nos vários níveis de conforto de umidade, categorizada pelo ponto de orvalho.

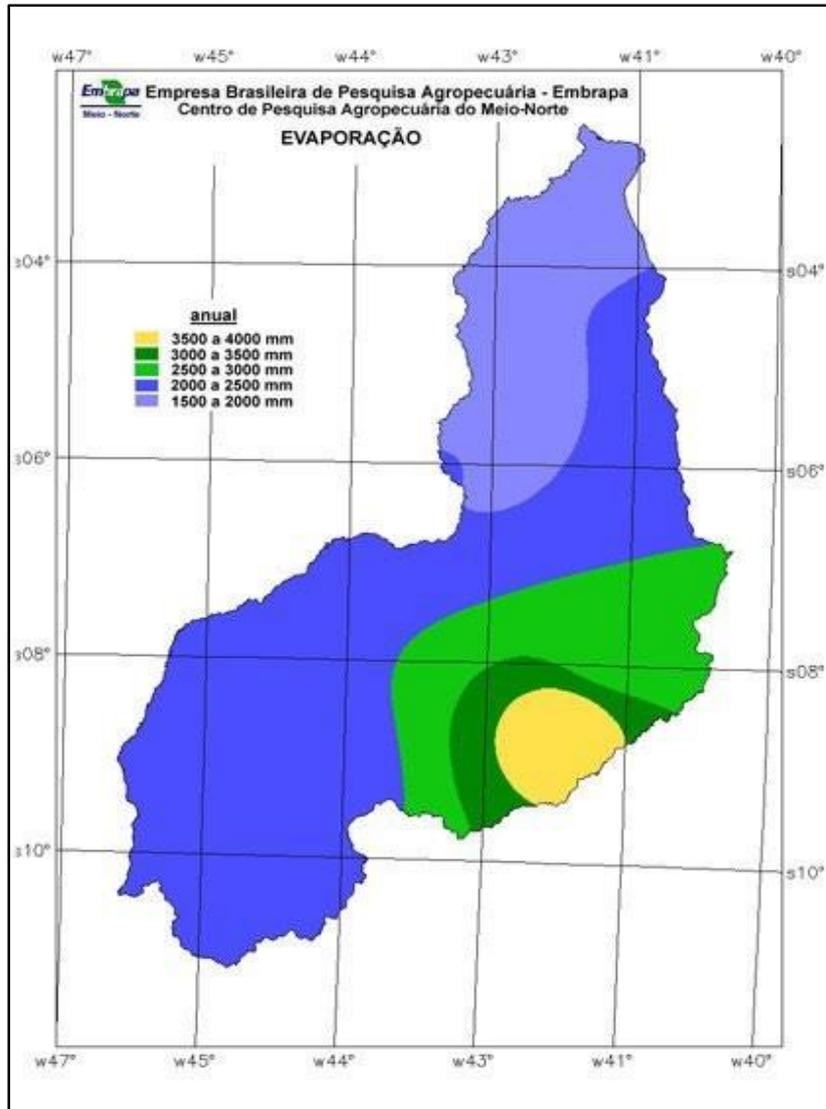
Fonte: WeatherSpark.com



Fonte: Embrapa, 2006

A evaporação vem a ser o fenômeno associado à perda conjunta de água do solo pela evaporação e da planta através da transpiração. Por ser a água total perdida pelo sistema, deve ser determinada com o maior cuidado possível, a fim de ser reposta, e manter sempre os sistemas em cultivos, nas condições de máximo relacionamento com o meio. Como é sabida, a planta retém em torno de 1,0 a 2,0% da água disponível, portanto, quanto maior a disponibilidade de água melhor o desempenho da planta. Os parâmetros meteorológicos, expressos pela radiação solar, temperatura do ar, umidade absoluta do ar e precipitação, interagem com a cultura, estimulando a transpiração vegetal e a evaporação do solo. O total de água perdida pela superfície do solo e das plantas, no processo conjunto de evaporação e transpiração, causa a evapotranspiração.

Evaporação anual (mm) do Estado do Piauí.



Fonte: Embrapa, 2006

Esta seção discute o total diário incidente de energia solar de ondas curtas que chega à superfície do solo ao longo de uma área ampla, levando em conta as variações sazonais na duração do dia, na elevação do sol acima do horizonte e na absorção por nuvens e outros elementos atmosféricos. A radiação de ondas curtas inclui a luz visível e a radiação ultravioleta.

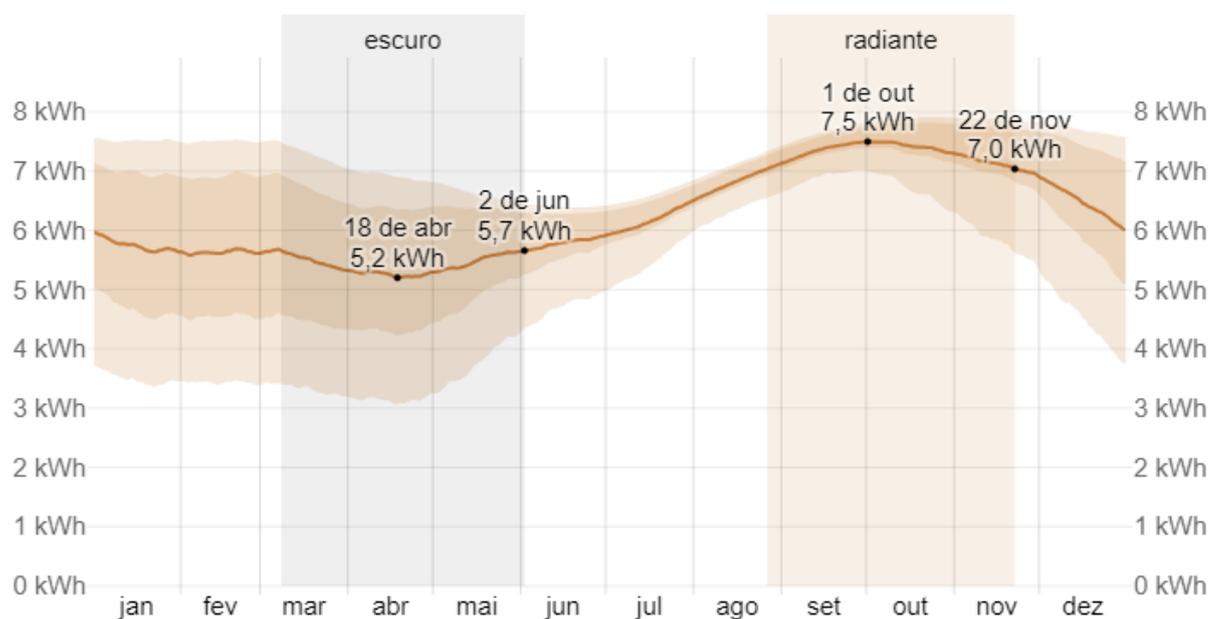
A energia solar de ondas curtas incidente diária média passa por variações sazonais *moderadas* ao longo do ano.

O período *mais radiante* do ano dura *3,4 meses*, de *17 de agosto* a *28 de novembro*, com média diária de energia de ondas curtas incidente por metro quadrado acima de *6,8 kWh*. O mês *mais radiante* do ano em São Miguel do Tapuio é *outubro*, com média de *7,3 kWh*.

O período *mais escuro* do ano dura *2,4 meses*, de *8 de março* a *20 de maio*, com média diária de energia de ondas curtas incidente por metro quadrado abaixo

de 5,3 kWh. O mês *mais escuro* do ano em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *abril*, com média de 4,8 kWh.

Média diária de energia solar de ondas curtas incidente em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



Energia solar de ondas curtas média que chega ao solo (linha laranja), por metro quadrado, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Energia solar (kWh)	5.5	5.3	5.1	4.8	5.2	5.7	6.2	6.8	7.2	7.3	7.0	6.3

Em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí, a porcentagem média de céu encoberto por nuvens sofre *extrema* variação sazonal ao longo do ano.

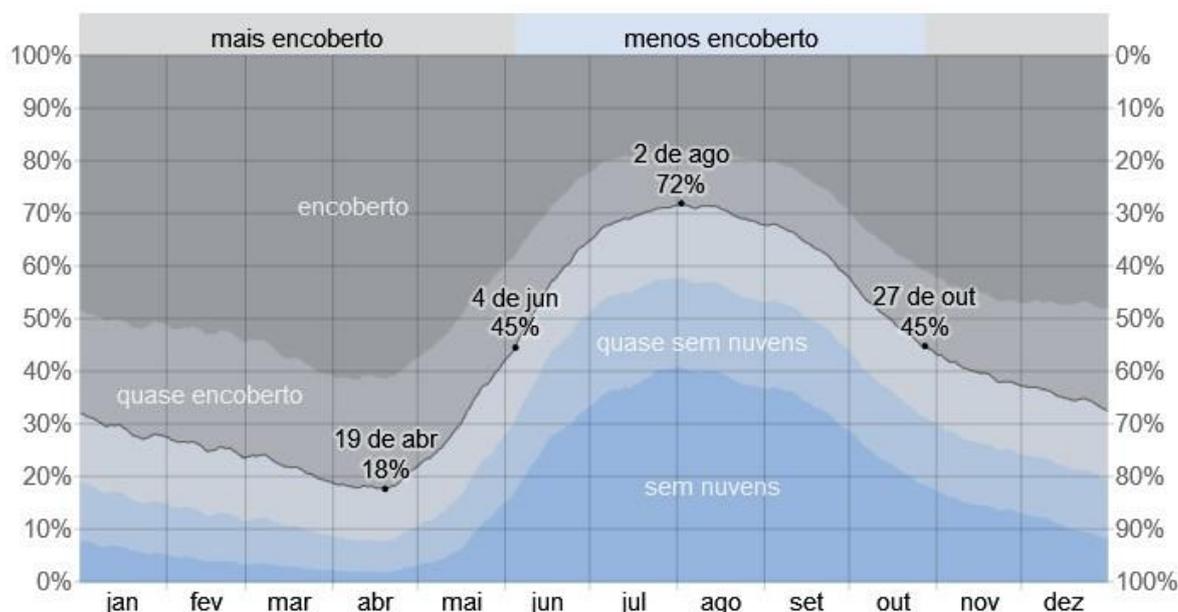
A época *menos encoberta* do ano em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí começa por volta de *4 de junho* e dura *4,7 meses*, terminando em torno de *27 de outubro*.

O mês menos encoberto do ano em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *agosto*, durante o qual, em média, o céu está *sem nuvens*, *quase sem nuvens* ou *parcialmente encoberto 70%* do tempo.

A época *mais encoberta* do ano começa por volta de *27 de outubro* e dura *7,2 meses*, terminando em torno de *4 de junho*.

O mês mais encoberto do ano em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *abril*, durante o qual, em média, o céu está *encoberto* ou *quase encoberto* 81% do tempo.

Categorias de nebulosidade em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



A porcentagem de tempo passada em cada faixa de nebulosidade, categorizada pela porcentagem de céu encoberto por nuvens.

Fração	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Mais encoberto	71	74	78	81	68	45	31	30	36	51	50	65
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Menos encoberto	29	26	22	19	32	55	69	70	64	49	40	35
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Fonte: WeatherSpark.com

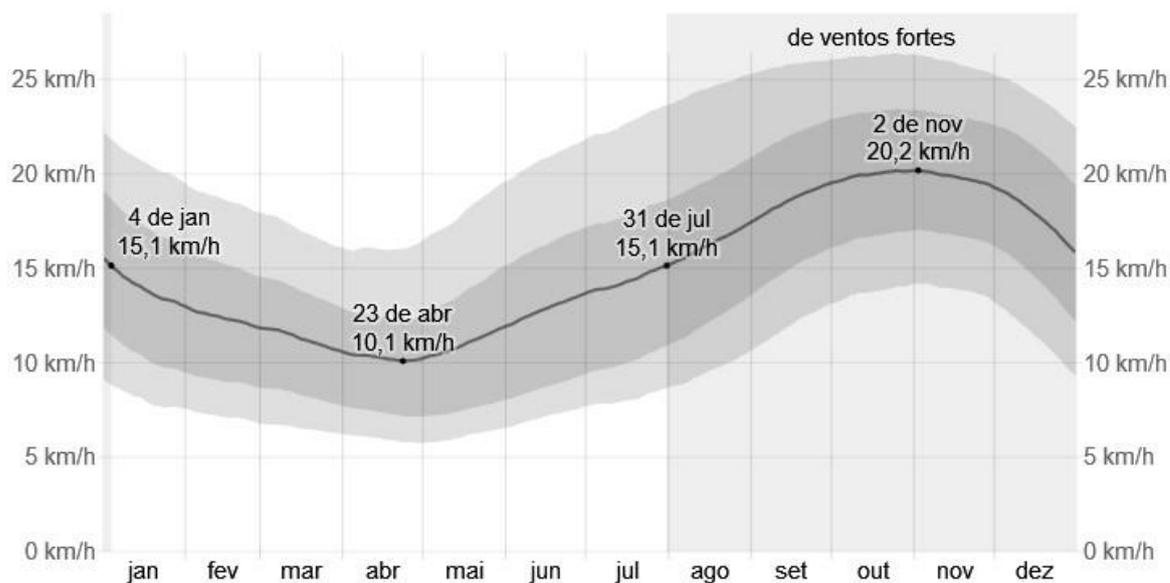
Esta seção discute o vetor médio horário de vento (velocidade e direção) em área ampla a 10 metros acima do solo. A sensação de vento em um determinado local é altamente dependente da topografia local e de outros fatores. A velocidade e a direção do vento em um instante variam muito mais do que as médias horárias.

A velocidade horária média do vento em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí passa por variações sazonais *significativas* ao longo do ano.

A época de *mais ventos* no ano dura 5,1 meses, de 31 de julho a 4 de janeiro, com velocidades médias do vento acima de 15,1 quilômetros por hora. O mês de *ventos mais fortes* em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é outubro, com 20,0 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento.

A época *mais calma* do ano dura 6,9 meses, de 4 de janeiro a 31 de julho. O mês de *ventos mais calmos* em São Miguel do Tapuio é abril, com 10,3 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento.

Velocidade média do vento em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



Velocidade média horária do vento (linha cinza escura), com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil.

Fonte: WeatherSpark.com

A direção média horária predominante do vento em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é do Leste durante todo o ano.

Direção do vento em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



A porcentagem de horas em que o vento tem direção média de cada uma das quatro direções cardeais de vento, exceto nas horas em que a velocidade média do vento é inferior a *1,6 km/h*. As áreas mais esmaecidas nas interseções indicam a porcentagem de horas passadas nas direções intermediárias implícitas (nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste).

Fonte: WeatherSpark.com

A duração do dia em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí não varia significativamente durante o ano, cerca de *19 minutos* a mais ou a menos de *12 horas* no ano inteiro. Em 2023, o dia mais curto é *21 de junho*, com *11 horas e 55 minutos* de luz solar. O dia mais longo é *22 de dezembro*, com *12 horas e 20 minutos* de luz solar.

Horas de luz solar e crepúsculo em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



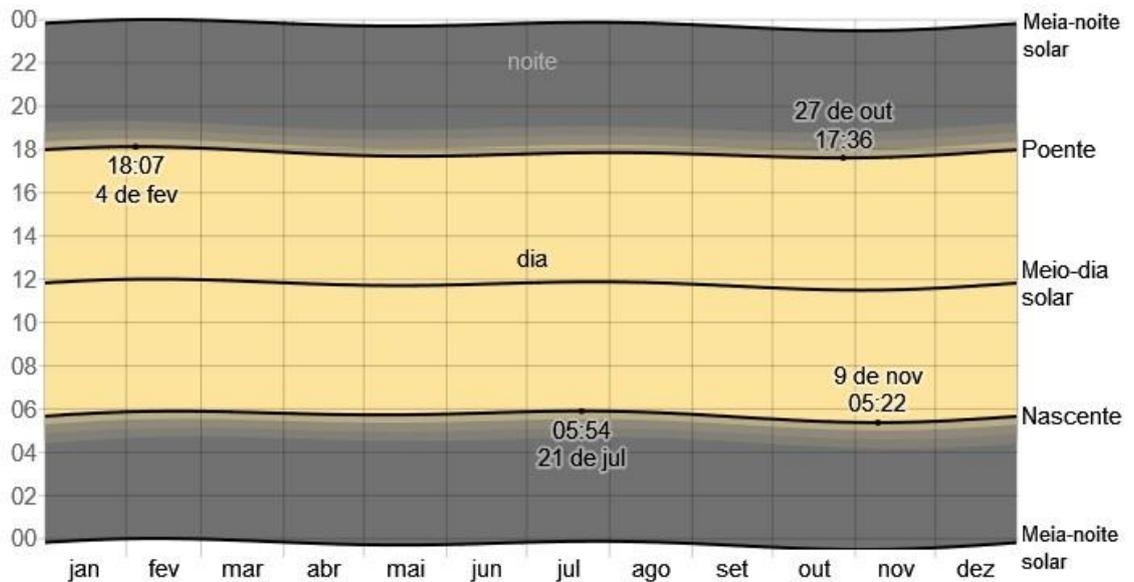
Número de horas em que o sol é visível (linha preta). De baixo (mais amarelo) para cima (mais cinza), as faixas coloridas indicam: luz solar total, crepúsculo (civil, náutico e astronômico) e noite total.

Fonte: WeatherSpark.com

O dia em que o sol nasce mais cedo é *9 de novembro*, às *05:22*. O nascer do sol mais tarde ocorre *32 minutos* depois, às *05:54* em *21 de julho*. O dia em que o sol se põe mais cedo é *27 de outubro*, às *17:36*. O dia em que o sol se põe mais tarde ocorre *31 minutos* depois, às *18:07* em *4 de fevereiro*.

O horário de verão não é implementado em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí durante 2023.

Nascer e pôr do sol com crepúsculo em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí

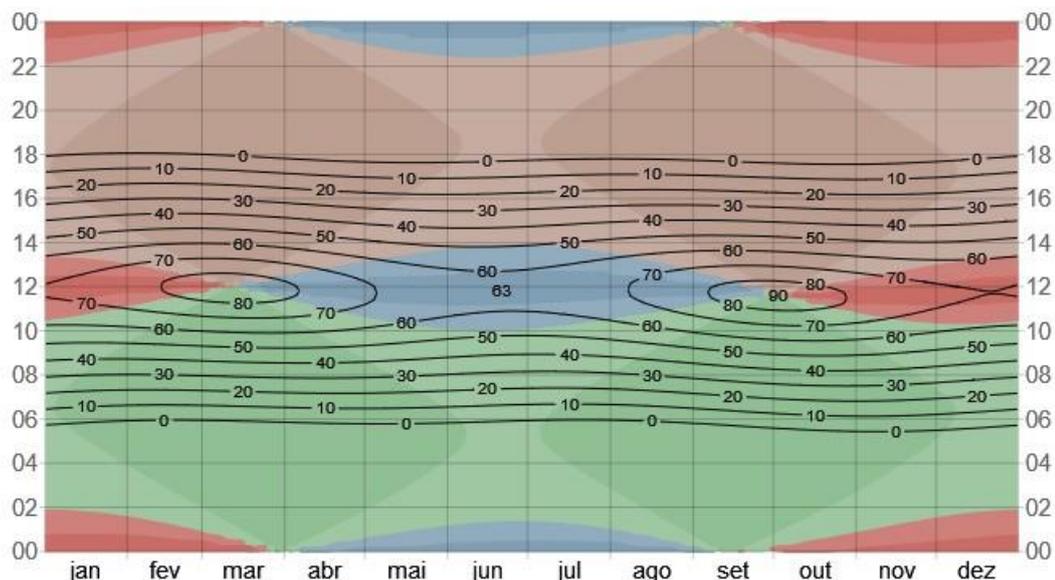


Dia solar durante o ano de 2023. De baixo para cima, as linhas pretas são a meia-noite solar anterior, o nascer do sol, o meio-dia solar, o pôr do sol e a meia-noite solar seguinte. O dia, os crepúsculos (civil, náutico e astronômico) e a noite são indicados pelas faixas coloridas que vão do amarelo ao cinza.

Fonte: WeatherSpark.com

A figura abaixo mostra uma representação compacta da elevação do sol (o ângulo do sol acima do horizonte) e do azimute (a leitura da bússola) para cada hora de cada dia no período do relatório. O eixo horizontal indica o dia do ano e o eixo vertical indica a hora do dia. Para cada dia e hora de tal dia, a cor de fundo indica o azimute do sol no momento. As isolinhas são contornos da elevação solar constante.

Elevação solar e azimute em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



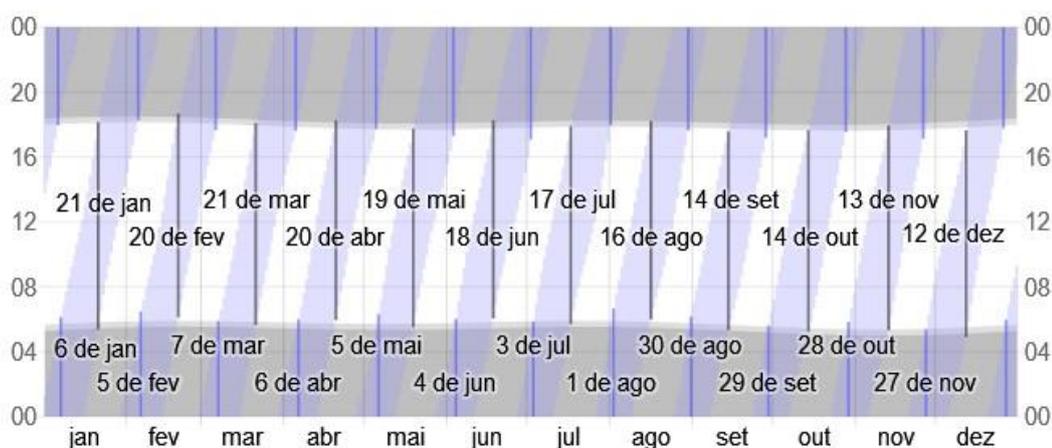
Elevação solar e azimute ao longo do ano de 2023. As linhas negras são linhas de elevação solar constante, isto é, o ângulo do sol acima do horizonte, em graus. Os fundos coloridos

indicam o azimute (leitura de bússola) do sol. As áreas mais esmaecidas nas fronteiras dos pontos cardeais indicam as direções intermediárias implícitas (nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste).

Fonte: WeatherSpark.com

A figura abaixo é uma representação compacta de dados lunares importantes para 2023. O eixo horizontal indica o dia e o eixo vertical indica a hora do dia. As áreas coloridas indicam quando a Lua está acima do horizonte. As barras verticais cinza (Luas novas) e as barras azuis (Luas cheias) indicam as principais fases da Lua.

Nascer, ocaso e fases da Lua em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



O tempo que que a Lua permanece acima do horizonte (área azul claro), como Luas novas (linhas cinza escuro) e Luas cheias (linhas azuis) indicadas. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas.

Fonte: WeatherSpark.com

São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí fica perto de um grande corpo de água (por exemplo, oceano, mar ou grande lago). Esta seção descreve a temperatura média da superfície desse corpo de água em uma área ampla.

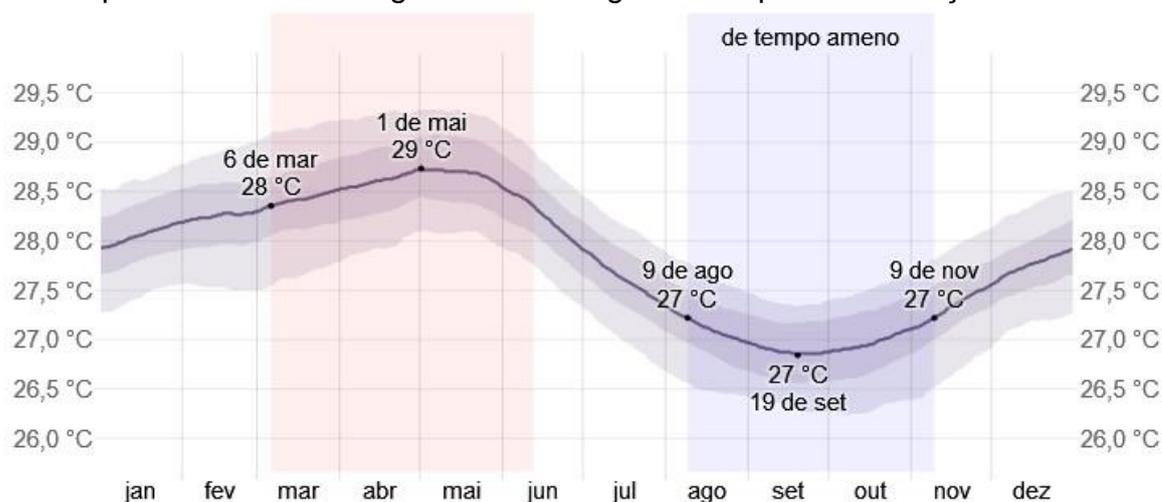
A temperatura média da água passa por variações sazonais *significativas* ao longo do ano.

A época do ano em que a *água é mais quente* dura 3,2 meses, de 6 de março a 12 de junho, com temperatura média acima de 28 °C. O mês de águas mais quentes em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *maio*, temperatura média de 29 °C.

A época do ano em que a *água é mais fria* dura 3,0 meses, de 9 de agosto a 9 de novembro, com temperatura média abaixo de 27 °C. O mês de águas mais frias

em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é *setembro*, temperatura média de 27 °C.

Temperatura média da água em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



Temperatura média diária da água (linha roxa), com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil.

Para cada hora entre 08:00 e 21:00 de cada dia no período de análise (1980 a 2016), índices independentes são calculados para sensação de temperatura, céu encoberto e precipitação total. Esses índices são combinados em um só índice horário composto que é agregado em dias, cuja média é calculada considerando todos os anos do período de análise e alisada.

Nosso *índice de céu encoberto* é 10 para céu totalmente sem nuvens, diminuindo linearmente para 9 no caso de céu quase sem nuvens e 1 para céu totalmente encoberto.

Nosso *índice de precipitação*, que se baseia na precipitação de 3 horas centralizadas na hora em questão, é 10 para precipitação zero, diminuindo linearmente para 9 no caso de precipitação desprezível e para 0 no caso de precipitação igual ou superior a 1 milímetro.

Nosso *índice de temperatura de turismo* é 0 para sensação de temperatura abaixo de 10 °C, subindo linearmente para 9 no caso de 18 °C, para 10 no caso de 24 °C, diminuindo para 9 no caso de 27 °C e para 1 no caso de 32 °C ou mais quente.

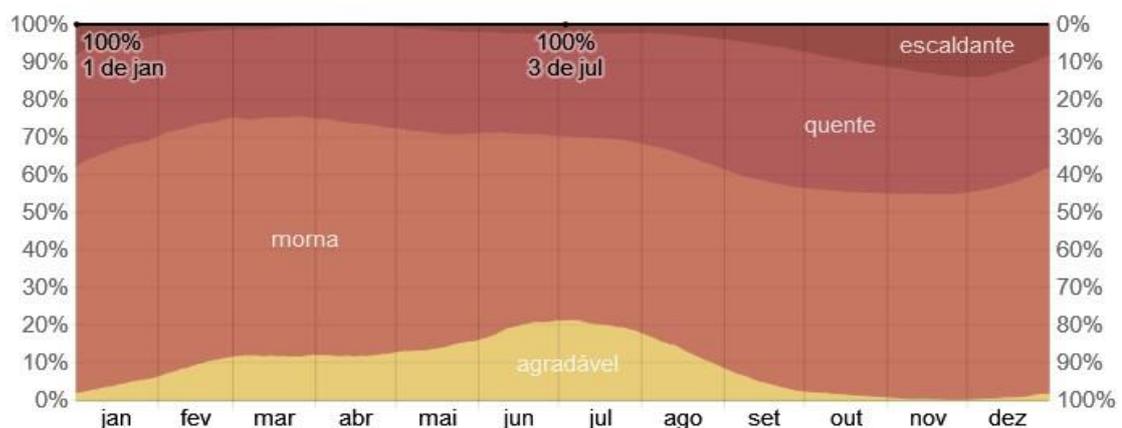
Nosso *índice de temperatura de praia/piscina* é 0 para sensação de temperatura abaixo de 18 °C, subindo linearmente para 9 no caso de 24 °C, para 10 no caso de 28 °C, diminuindo linearmente para 9 no caso de 32 °C e para 1 no caso de 38 °C ou mais quente.

Fonte: WeatherSpark.com

As definições de estação de cultivo variam ao redor do mundo. Para fins deste relatório, nossa definição é o mais longo período contínuo do ano em que as temperaturas são não congelantes ($\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) (o ano-calendário no hemisfério norte e de 1 de julho a 30 de junho no hemisfério sul).

A temperatura em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí é suficientemente quente durante todo o ano para que faça sentido discutir a estação de cultivo dessa perspectiva. No entanto, incluímos o gráfico abaixo como ilustração da distribuição de temperaturas durante o ano.

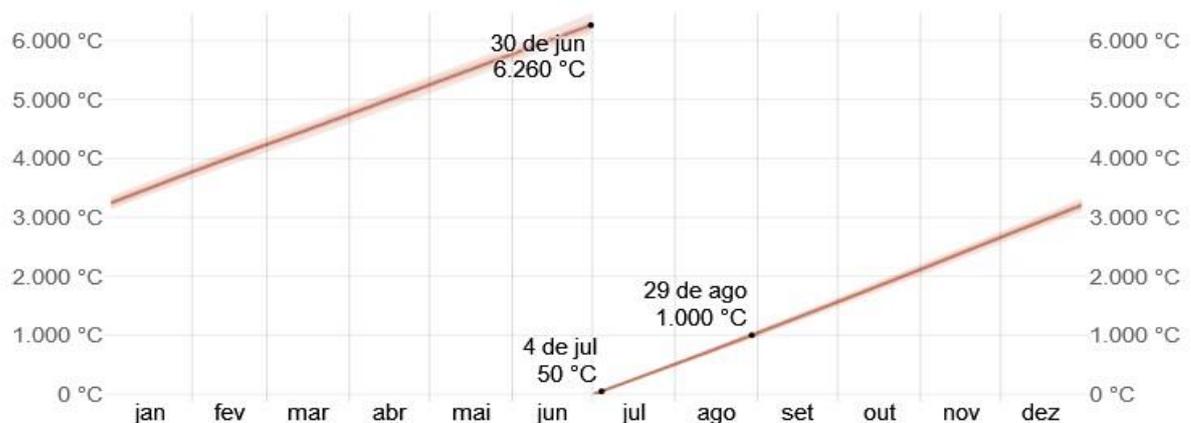
Tempo passado nas várias faixas de temperatura e estação São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí



A porcentagem de tempo passada nas várias faixas de temperatura. A linha preta é a probabilidade percentual de que um determinado dia pertença à estação de cultivo.

Graus-dia são uma medida do acúmulo de calor anual usada para prever o desenvolvimento de animais e plantas, sendo definidos como a integral do calor acima da temperatura base, descartando qualquer excesso acima de uma temperatura máxima. Neste relatório, usamos uma base de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ e máxima de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Graus-dia em São Miguel do Tapuio e Assunção do Piauí

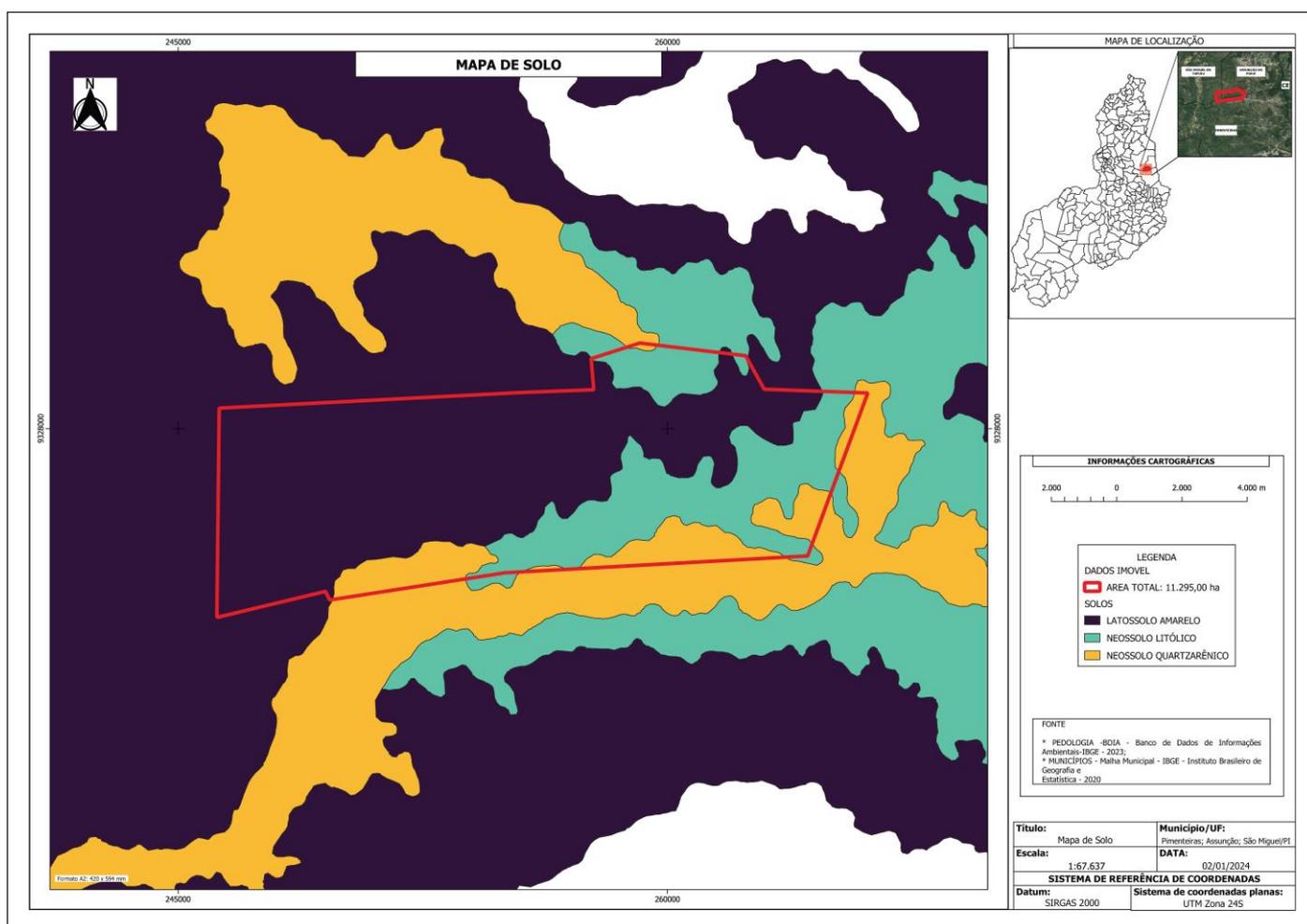


Graus-dia acumulados médios durante o ano, com faixas de percentil de 25º a 75º e 10º a 90º.

Fonte: WeatherSpark.com

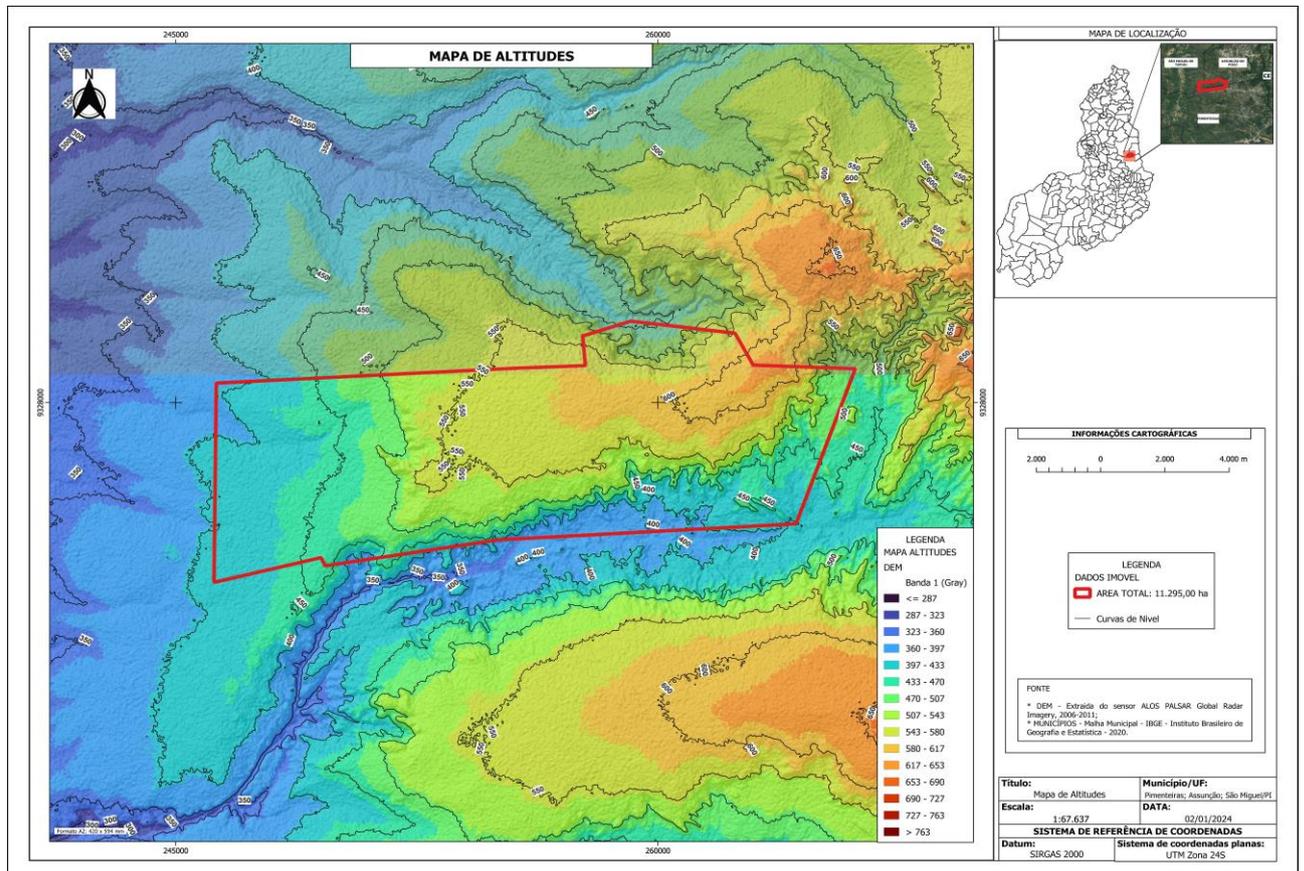
4.2.1.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA

Os solos no município estão representados por vários tipos (CPRM, 1973; Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí, 1986 e Projeto Radam, 1973). Grupamento indiscriminado de planossolos eutróficos, solódicos e não solódicos, fraco a moderado, textura média, fase pedregosa e não pedregosa, com caatinga hipoxerófila associada. Os solos hidromórficos, gleizados. Os solos aluviais, álicos, distróficos e eutróficos, de textura indiscriminada e transições vegetais caatinga/cerrado caducifólio e floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea. Os solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado e/ou carrasco.



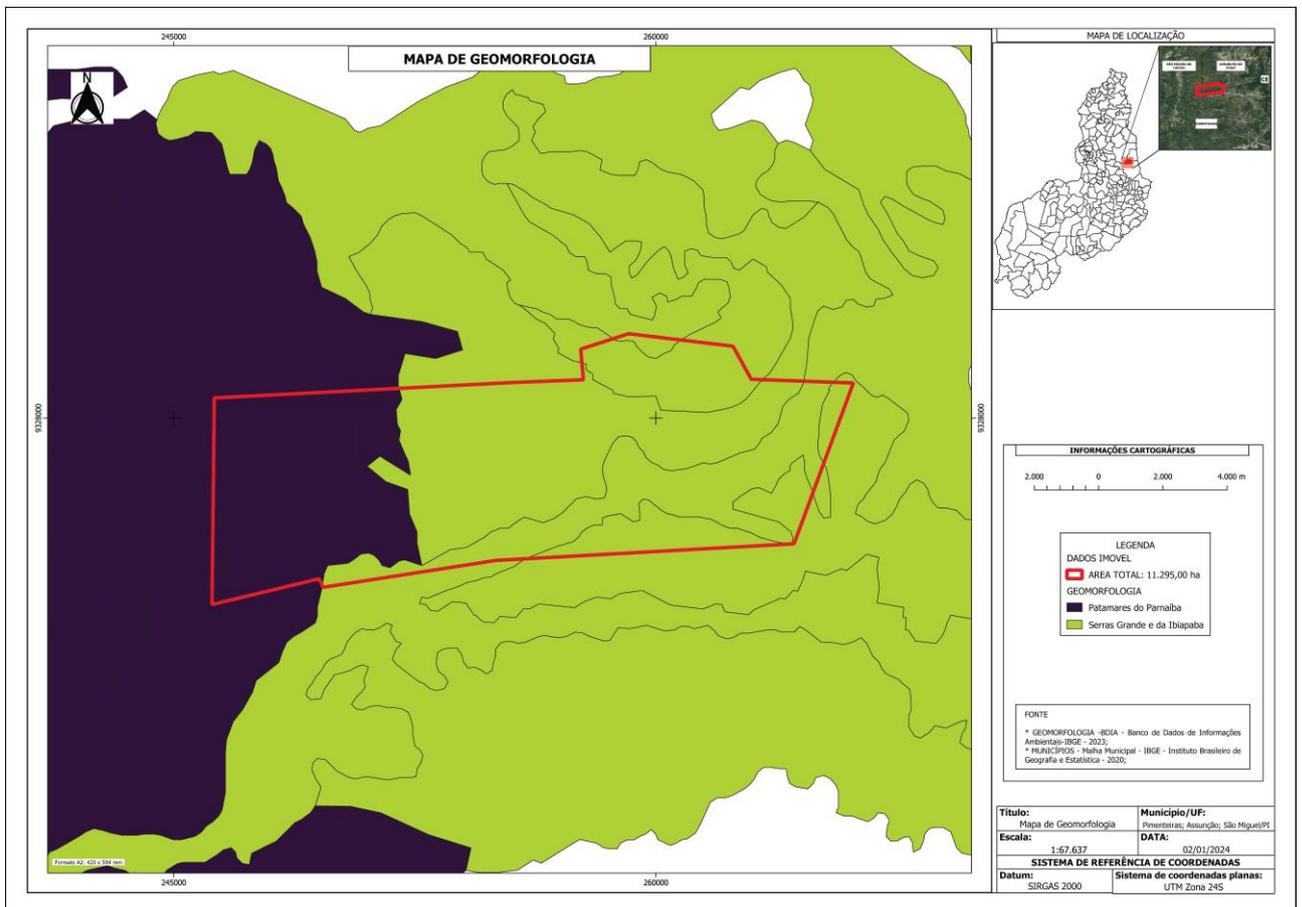
Mapa de solos da Área

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 250 metros. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986) e Geografia do Brasil – Região Nordeste (IBGE, 1977).



Mapa de altitudes

As coberturas sedimentares que ocorrem por toda a área do município estão representadas pela unidade denominada Depósitos Colúvio – eluviais, que ocupa cerca de 20% da área, reunindo areia, argila, conglomerado e laterito e o denominado Grupo Serra Grande, aflorando em 80% da área total, englobando arenito, conglomerado, intercalações de siltito e folhelho.



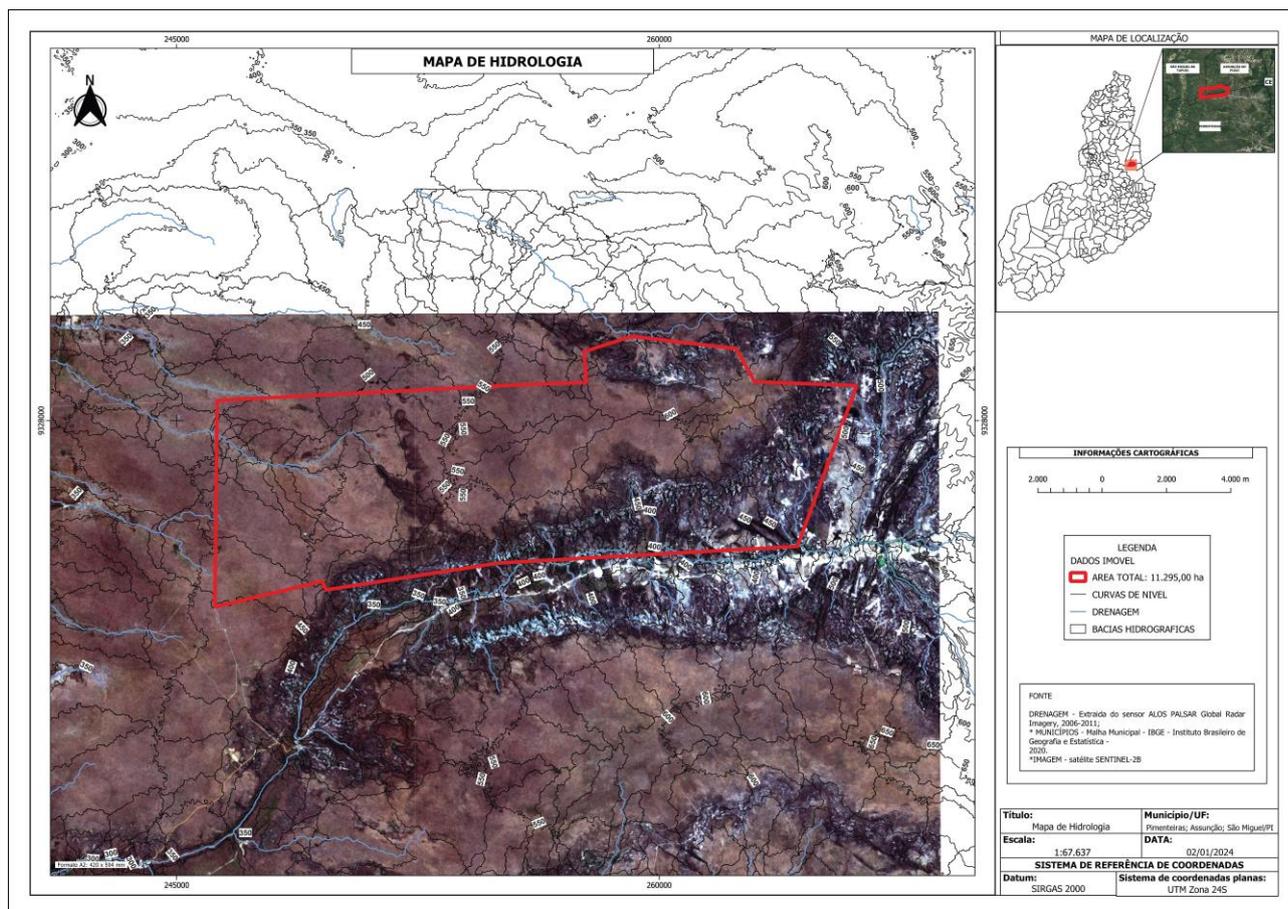
Mapa Geomorfológico da Área

4.2.1.3 RECURSOS HÍDRICOS

4.2.1.4 Águas Superficiais

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Trata-se da mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área de 330.285 km², o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará. O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre todas as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Poti e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.



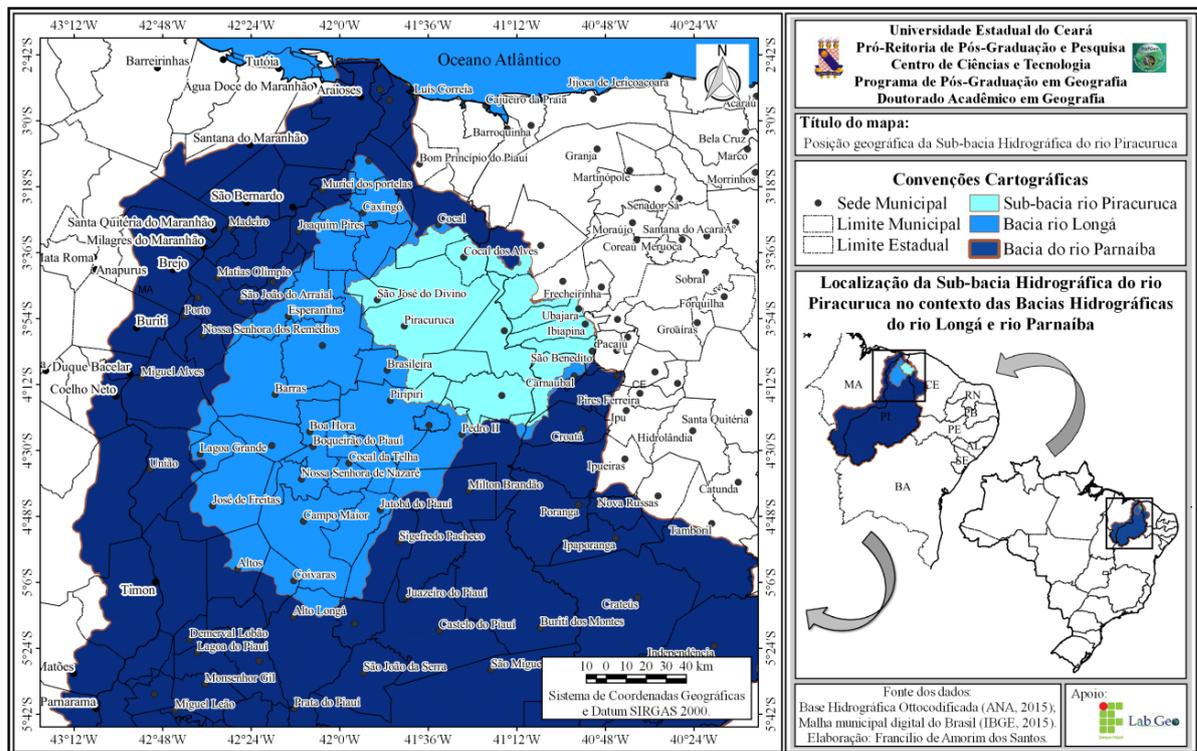
Mapa Hidrológico da Área

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas”, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piri-piri, onde se desenvolvem grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

Os principais cursos d’água que drenam o município são: os rios Jacaraí, Gameleira e Extrema.



Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba e as unidades de planejamento para mobilização.

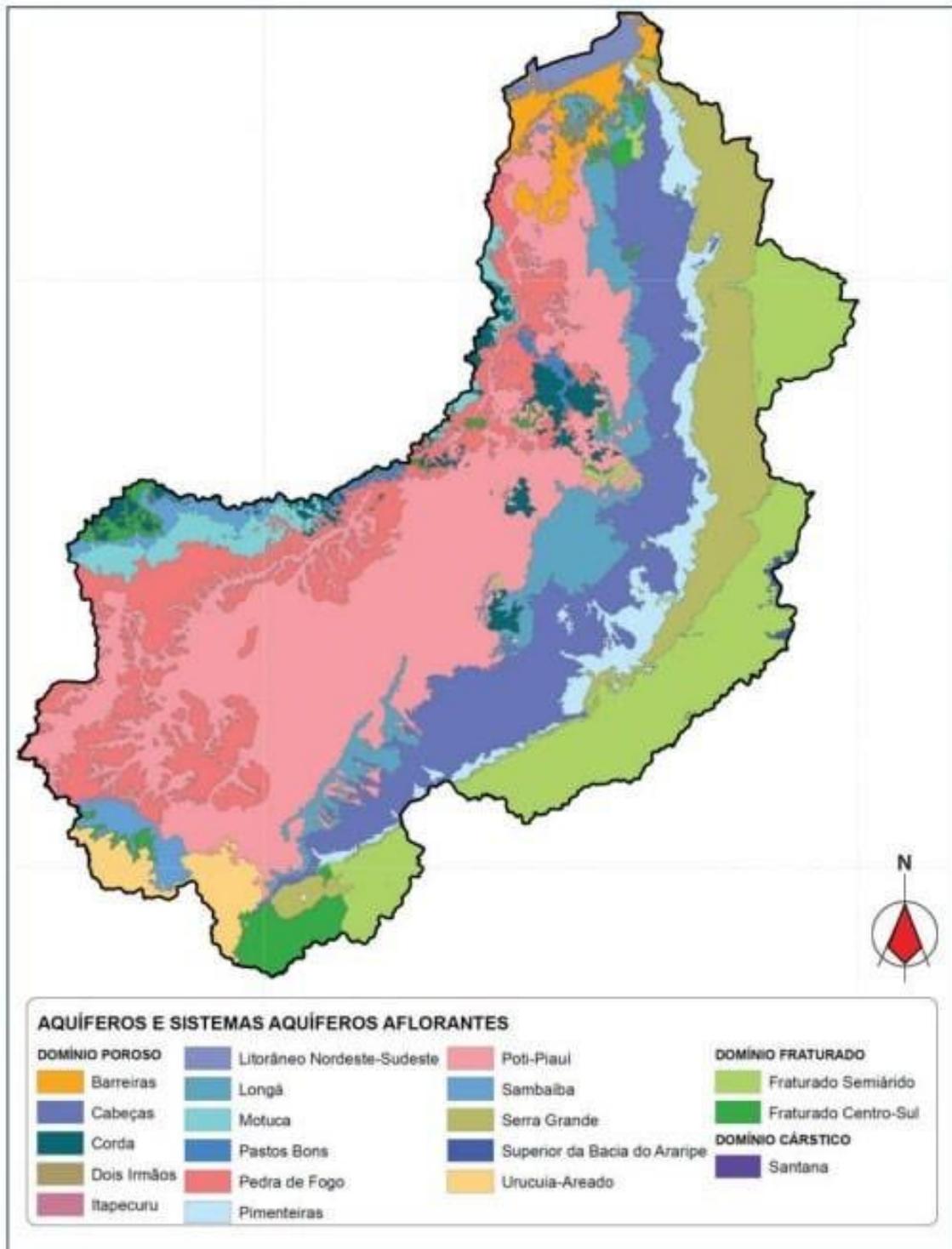


4.2.1.5 Águas Subterrâneas

No município de Caxingó distinguem-se dois domínios hidrogeológicos: rochas sedimentares, ocupando aproximadamente 80% da área do município e os Depósitos Colúvio-Eluviais, o restante da área.

As rochas do Grupo Serra Grande pertencem à Bacia do Parnaíba, correspondem a arenitos e conglomerados e normalmente apresentam um potencial médio, sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

Os Depósitos Colúvio-Eluviais constituem coberturas de sedimentos detríticos, com idade tércio- quaternária, ocorrendo numa área que corresponde a cerca de 20% do município. As rochas deste domínio não se caracterizam como potenciais mananciais de captação d'água, pois suas unidades litológicas são delgadas e pouco favoráveis à acumulação de água subterrânea.



Aquífero da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.

4.2.2 MEIO BIÓTICO

4.2.2.1 FLORA

A vegetação é uma expressão do clima, bem como de outros fatores geoambientais representados pelo relevo, material de origem e organismos, numa interação que ocorre ao longo do tempo e que resulta, também, na determinação de todo o quadro natural (ASA, 2004).

A vegetação do Piauí é caracterizada pela Caatinga e pelos Cerrados ou Agrestes, que ocupam quase toda a sua área. Existem ainda regiões de mata densa e de cocais, onde predominam as palmeiras babaçu e carnaúba (DELTA, 2011). A caatinga é composta de plantas xerófilas, próprias de clima seco, adaptadas à pouca quantidade de água. Os espinhos das cactáceas, por exemplo, têm a função de diminuir sua transpiração. Essas plantas podem produzir cera, fibra, óleo vegetal e, principalmente, frutas, e o solo é fértil quando irrigado. Por causa do baixo índice pluviométrico da região sertaneja, as plantas dependem de irrigação artificial, possibilitada pela construção de canais e açudes (BRITO, 2011).

A Caatinga, um bioma exclusivamente brasileiro, esse bioma abrange cerca de 10% do território do Brasil, ocupando uma área de 844.453 km², correspondente a maior parte da área de clima semiárido do Nordeste brasileiro, apresentando principalmente fitofisionomia de savana-estépica formada basicamente por plantas xerófitas, que representa a vegetação adaptada às condições desse tipo de clima predominante no Sertão nordestino (Saueressig e Pereira, 2021; Embrapa Territorial, 2022).

A Caatinga pode apresentar quatro tipos de fitofisionomias de acordo com a SNIF (Sistema Nacional de Informações Florestais), sendo todas denominadas de savana. Caracterizado por uma vegetação xerofítica – adaptada a condições secas –, a Caatinga exibe uma paisagem árida, espinhosa e calorosa. A vegetação se compõe principalmente de gramíneas, arbustos e árvores de pequeno a médio porte (entre 3 a 7 metros de altura). Estas plantas são frequentemente caducifólias (perdem suas folhas em determinadas estações), e muitas possuem espinhos, como é o caso de várias leguminosas. Além disso, há uma notável presença de cactáceas e bromeliáceas, contribuindo para a diversidade do bioma.

A estrutura da Caatinga se divide em três estratos distintos:

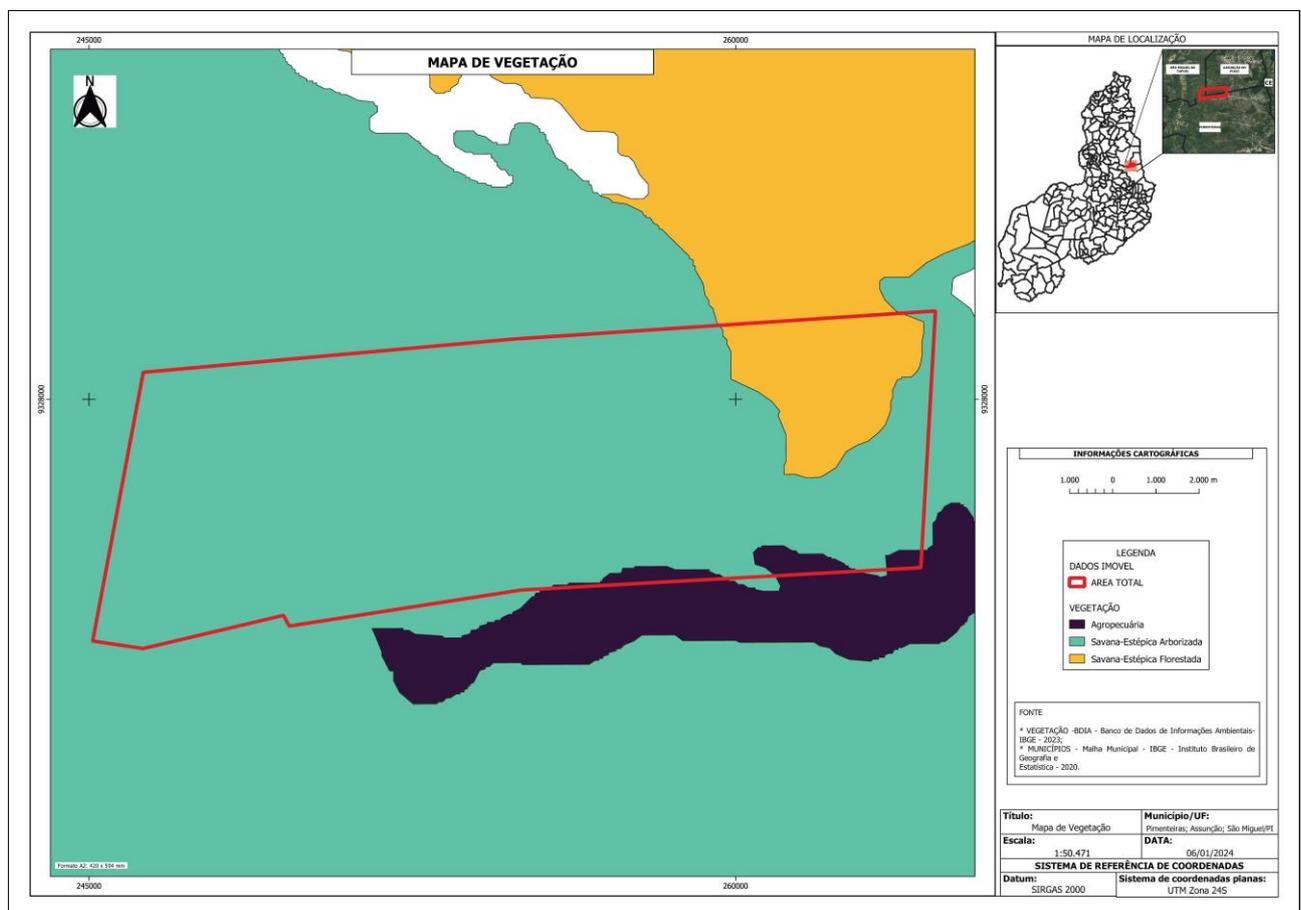
- ✓ Estrato Arbóreo: Variando entre 8 a 12 metros de altura, apresenta árvores com raízes profundas, adaptadas para sobreviver em condições de seca.
- ✓ Estrato Arbustivo: Compreende plantas de 2 a 5 metros, caracterizadas por galhos retorcidos e adaptações para minimizar a perda de água.
- ✓ Estrato Herbáceo: Inclui espécies que crescem abaixo de 2 metros de altura, com folhas pequenas e adaptadas às condições áridas.

Algumas características notáveis deste bioma incluem:

Arbustos com galhos retorcidos e raízes que penetram profundamente no solo para acessar a água.

- ✓ Presença significativa de cactos e bromélias, que adicionam uma textura única à paisagem.
- ✓ Durante períodos de seca, muitos arbustos perdem quase todas as suas folhas para reduzir a perda de água por evaporação.
- ✓ Essas adaptações conferem à Caatinga uma resiliência notável às condições áridas e enfatizam a importância de sua preservação como um ecossistema único no Brasil.

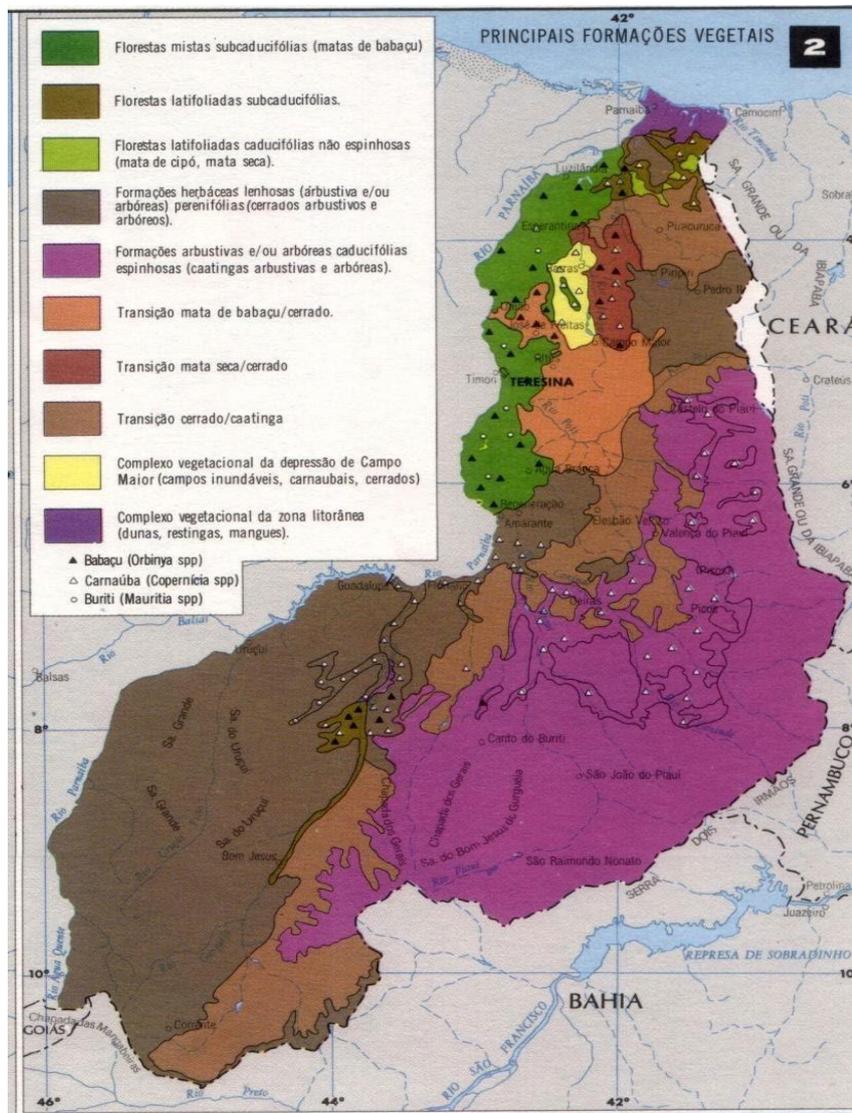
A Fazenda Santa Luzia pertence ao bioma Caatinga, sendo considerada como tipologia a fitofisionomia de Savana Estépica, com presença de vegetação nativa.



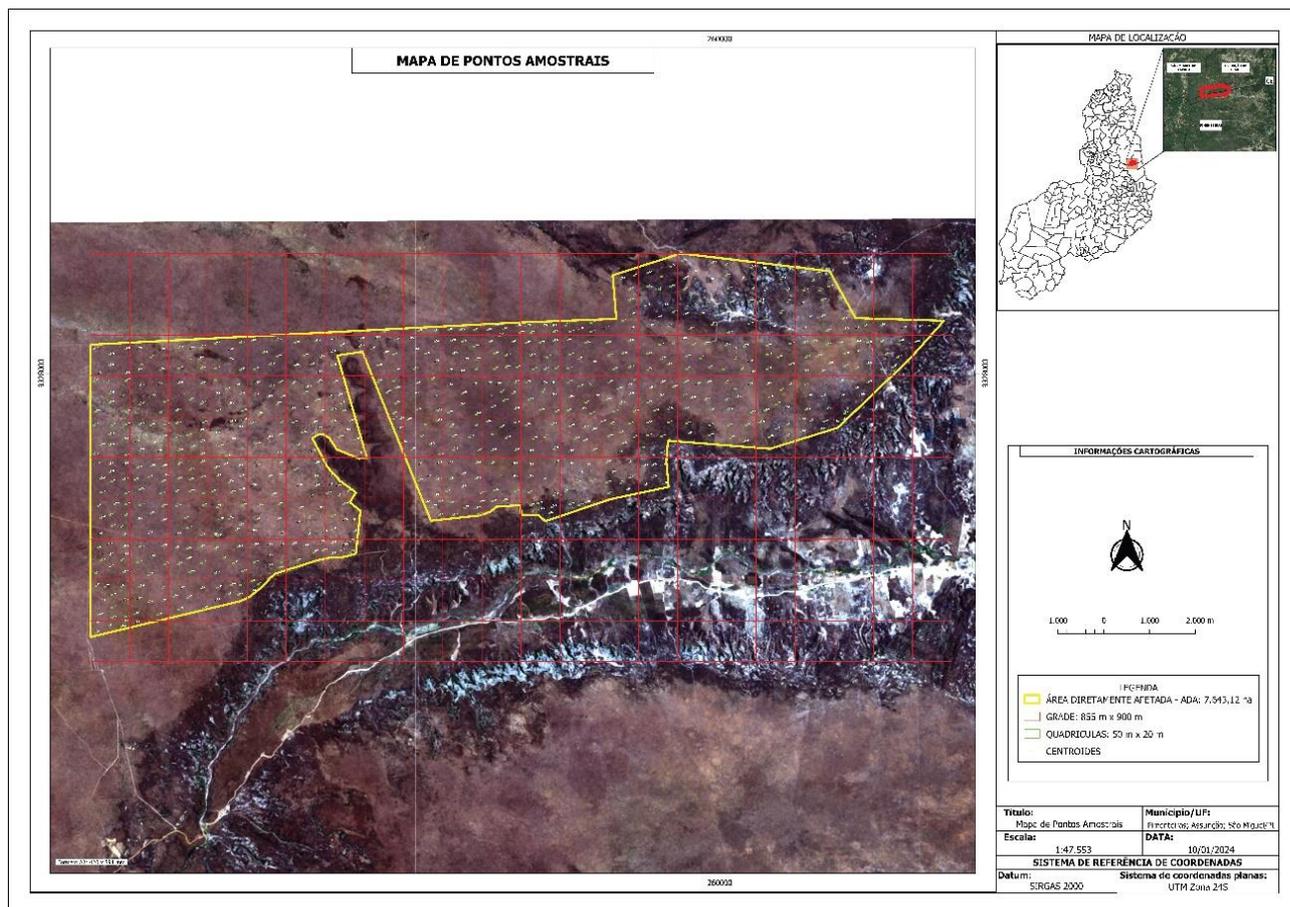
Mapa de Vegetação

A Caatinga possui uma diversidade de espécies nativas com potencial forrageiro, sendo boa parte caducifólia ou anual. Muitas espécies podem ser consumidas pelos animais, porém, vêm sendo utilizadas de forma empírica pelos criadores, sem o devido conhecimento do seu potencial produtivo, e com pouca ou nenhuma preocupação ambiental (SILVA et al., 2004).

As características da Flora, com aspectos de Floresta secundária, em estágio sucessional, verificamos danos por ações antrópicas, porém, o maior dano existente é causado pelo fogo recorrente de focos vindo de outras áreas, causando devastação e afugentamento dos animais e morte de plantas, suprimindo a vegetação.



Foi realizado inventário florestal, o qual será protocolado junto ao Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais – SINAFLORES juntamente com a planilha contendo a descrição de todos os indivíduos levantados nas parcelas com identificação da espécie e dados de diâmetro, altura, área basal e volume; e demais documentos pertinentes para autorização de supressão vegetal visando o uso alternativo do solo com base em amostragem aleatória visando caracterizar a área do empreendimento obtendo-se informações quantitativas e qualitativas das espécies, com parcelas de 20 x 50 m (1000 m²).



Mapa do Esquema da Amostragem

A composição florística da área amostrada com identificação botânica ao nível de família e espécie. O material lenhoso proveniente da supressão poderá ser utilizado para incorporação ao solo favorecendo manejo do solo bem como outros usos dentro da propriedade.



Vegetação nativa do Empreendimento representada pela caatinga arbustiva densa

Tabela1. Lista de espécies com identificação botânica em nível de famílias e espécies (nome científico e popular)

Família	Nome científico	Nome comum	Status de conservação
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyricollum</i>	Piquiá, Pereiro	LC
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i>	Sipaúba	LC
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro	LC
Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Canela-de-velho	LC
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	LC
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Jurema-de-bezerro	LC
Fabaceae	<i>Pterodon abruptus</i>	Birro-galheiro	LC
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira Preta	LC
Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i>	Guabiroba	LC
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Goiaba-brava; Araçá-bravo	LC

Fonte: IUCN; MMA - LC: pouco preocupante.

As espécies endêmicas identificadas no empreendimento Fazenda Santa Luzia com ocorrência no bioma Caatinga são *Aspidosperma pyricollum* (piquiá); *Croton blanchetianus* (marmeleiro); *Cenostigma macrophyllum* (canela-de-velho); *Pityrocarpa moniliformis* (jurema-de-bezerro); e *Pterodon abruptus* (birro-galheiro), sendo seus status de conservação como pouco preocupante de acordo com o MMA.

4.2.2.2 FAUNA

A Caatinga, um bioma exclusivo do Brasil, se destaca por sua rica biodiversidade, particularmente em relação às aves. É o terceiro bioma brasileiro mais diversificado em espécies de aves, abrigando 837 espécies, incluindo 30 endêmicas. Apesar de sua riqueza biológica, a Caatinga é a região ecologicamente menos explorada do Brasil, especialmente no que se refere à avifauna. Estudos conduzidos por D' Angelo Neto et al. (1998) e Lyra-Neves et al. evidenciam lacunas significativas no conhecimento sobre as aves da região, com muitas áreas ainda não amostradas de forma adequada, conforme destacado por Silva e Santos (2005) e Lopes et al. (2009). As Unidades de Conservação (UCs) têm desempenhado um

papel crucial na preservação da biodiversidade da Caatinga, embora a maioria dos parques nacionais e estaduais necessite de estudos aprofundados sobre suas comunidades biológicas.

A mastofauna da Caatinga é igualmente notável, sendo a terceira mais rica do Brasil. Conta com 194 espécies de mamíferos terrestres, distribuídas em 30 famílias e nove ordens. Os morcegos (Chiroptera) são o grupo mais diversificado, com 81 espécies, representando 41% das espécies de mamíferos do bioma, conforme indicado por Aguiar et al. (2004). Os roedores também têm uma presença significativa, com 51 espécies identificadas.

A herpetofauna brasileira, por sua vez, é composta por 946 espécies de anfíbios e 744 espécies de répteis, de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2012). Essa diversidade está em grande parte concentrada em áreas influenciadas pelo Cerrado, incluindo várias espécies endêmicas, como destacam Colli et al. (2002) e Souza (2005). A complexidade e heterogeneidade das fitofisionomias da Caatinga, assim como a influência de biomas vizinhos, ressaltam a existência de padrões específicos de distribuição geográfica das espécies, conforme discutido por Brandão & Araújo (2001) e Colli (2005).

Até pouco tempo atrás, predominava a crença de que a herpetofauna da Caatinga era pobre e desprovida de características únicas, composta principalmente por espécies generalistas oriundas dos biomas adjacentes, conforme destacado por pesquisadores como Vanzolini (1976), Webb (1978), Vitt (1991) e Silva & Sites (1995). No entanto, estudos mais recentes mudaram essa percepção. Atualmente, há um consenso entre os especialistas de que a diversidade real da herpetofauna do Cerrado era subestimada. Myers (2000) aponta para um alto nível de endemismo - 30% em anfíbios e 20% em répteis - e o número de espécies identificadas no bioma tem aumentado significativamente nos últimos anos, como observado por Nogueira (2006). Heyer (1988) e Colli (1998) atribuem essa mudança de entendimento a amostragens anteriormente insuficientes. Com a expansão das áreas de pesquisa, novas espécies continuam sendo descobertas frequentemente, conforme relatado por Colli et al. (2002) e Diniz et al. (2005).

Diferentemente da flora, a fauna da Caatinga apresenta um baixo índice de endemismo. Nos mamíferos, por exemplo, apenas cerca de 8% das espécies são endêmicas, apesar da riqueza de 194 espécies catalogadas no bioma. Os morcegos representam o grupo mais diversificado, com 81 espécies, conforme estudos de Aguiar et al. (2004) e Coelho et al. (2003). A lista nacional de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção inclui cinco espécies de morcegos, pertencentes a

duas famílias da ordem Chiroptera. Entre elas, estão *Lonchophylla bokermanni*, *Lonchophylla dekeyseri* e *Platyrrhinus recifinus* (Phyllostomidae), bem como *Lasiurus ebonus* e *Myotis ruber* (Vespertilionidae), com o *L. dekeyseri* sendo uma espécie endêmica da região do Cerrado, segundo MMA (2003) e Reis et al. (2007).

O levantamento da fauna na área de implantação da Fazenda Santa Luzia é um passo importante para compilar informações sobre a fauna local e regional, servindo como um instrumento valioso para a divulgação dos dados coletados na região.

O levantamento foi realizado no período de 10 a 15 de janeiro de 2024 foi realizado um levantamento da comunidade de avifauna, herpetofauna e mastofauna na área do empreendimento como parte do licenciamento ambiental para implantação do Projeto Agrícola da Fazenda Santa Luzia.

Reunindo as informações das áreas visitadas e considerando as limitações impostas pela natureza do trabalho e pelo tempo disponível, optou-se por colher informações, realizar amostragem e transectos¹ de forma fixa e aleatória contemplando, assim o inventário da fauna em quatro estações. Os registros foram feitos por observação direta, vestígios, rastros e capturas.

Tabela 2. Espécies registradas por meio levantamento realizado no período de 10 a 15 de janeiro de 2024, na área do Empreendimento Fazenda Santa Luzia e identificadas por meio de dados secundários.

Grupo	Ordem	Família	Nome científico	Nome vulgar
Artrópode	Araneae	Lycosidae	Não identificada	Aranha-de-grama
Artrópode	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles sp.</i>	Aranha-marrom
Artrópode	Araneae	Theraphosidae	<i>Cyriocosmus sp.</i>	Caranguejeira
Artrópode	Araneae	Theraphosidae	Não identificada	Caranguejeira
Artrópode	Scorpiones	Buthidae	<i>Tityus sp.</i>	Escorpião
Artrópode	Scutigermorpha	Scutigeridae	<i>Scutigera coleoptrata</i>	Centopéia-doméstica comum
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	Rolinha-fogo-apagou
Avifauna	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu
Avifauna	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco
Avifauna	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	Rapazinho-dos-velhos
Avifauna	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacucaca</i>	Jacucaca
Avifauna	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	Maria-corrúfra
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
Avifauna	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
Avifauna	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-de-campina
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzeno
Avifauna	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula cactorum</i>	Periquito-da-caatinga
Avifauna	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião
Avifauna	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho
Herpetofauna	Squamata	Teiidae	<i>Ameivula pyrrhogularis</i>	Calango-ligeiro
Herpetofauna	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú
Herpetofauna	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena pretrei</i>	Cobra-de-duas-cabeças
Herpetofauna	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Leposternon polystegum</i>	Lagarto-da-bahia
Herpetofauna	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia
Herpetofauna	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis brasiliensis</i>	Papa-vento
Herpetofauna	Squamata	Gekkonidae	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Lagartixa-do-cerrado
Herpetofauna	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus agrius</i>	Lagartixa-do-campo
Herpetofauna	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	Bribe-brasiliana
Herpetofauna	Squamata	Leiosauridae	<i>Enyalius bibronii</i>	Iguana
Mastofauna	Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Jaritataca
Mastofauna	Cingulata	Chlamphoridae	<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-bola
Mastofauna	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda
Mastofauna	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada
Mastofauna	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro
Mastofauna	Rodentia	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó

Imagens Registradas



4.2.2.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O município de São Miguel do Tapuio está localizado no estado do Piauí, compreendendo uma área de 4.988,193 km² (IBGE 2021) e tendo como limites os municípios de Assunção do Piauí, Pimenteiras, Castelo do Piauí e Buriti dos Montes. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 05° 30' 13" de latitude sul e 41° 19' 24" de longitude oeste de Greenwich e distante 216 km de Teresina.

Em relação a destinação das terras nos estabelecimentos rurais no município de São Miguel do Tapuio, A partir do mapeamento anual da cobertura e uso da terra é possível saber sobre as transformações do território brasileiro e entender sobre a dinâmica do uso do solo em cada município do Brasil. O MapBiomas produz o mapeamento anual da cobertura e uso da terra desde 1985, valida e elabora relatórios para cada evento de desmatamento detectado no Brasil desde janeiro de 2019 e monitora a superfície de água e cicatrizes de fogo mensalmente desde 1985. Dados mostram que 18.219 km² são Formação Savânica, 9.751km² são Formação Florestal, 2.542 km² são outras Lavouras Perenes, 1.054 km² são Mosaico de Agricultura e Pastagem, 797 km² são pastagem, 79 km² são Área Urbanizada, 34 km² são Formação Campestre, 5 km² são Rio, Lago, 3 km² são Área não Vegetada. Fonte: [MapBiomas](#).

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação dos possíveis impactos ambientais a serem causados direta ou indiretamente nas áreas de influência do referido empreendimento, decorreu da classificação dos impactos ambientais nos elementos que compõem cada meio (físico, biótico e socioeconômico), considerando as etapas de planejamento/prévia, instalação e operação do empreendimento.

Os impactos ambientais serão minimizados o máximo possível, durante os trabalhos de preparação das áreas e manutenção do perímetro do imóvel e nos trabalhos de isolamento das áreas de Reserva Legal e proteção ambiental com ações mantenedoras como plantio de bordadura nas áreas florestais com espécies produtoras de grãos (milho), raízes alimentícias (mandioca) e ou fruteiras (amoreiras, mamoeiros, jameiros, goiabeiras), dentre outras, reformas e construção viárias e instalações, devido a movimentação de pessoal e equipamentos na área.

Numa visão mais ampla definiríamos a inexistência de impactos nas atividades a serem feitas, porém, a Resolução n° 1, de 23 de janeiro de 1986 do Conselho

Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, define impacto Ambiental como: qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- A Saúde, a segurança e o bem estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente.

Diagnóstico do impacto ambiental da atividade no local, caracterizado por limpeza e recuperação florestal, onde as alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, provocadas pela ação do homem afetarão o mínimo.

5.1 MEIO FÍSICO

Os impactos que poderão acontecer devido as intervenções do Projeto.

Impactos	Etapas	Ações Geradoras
Alteração na qualidade do ar	Implantação	Emissão de gases e material particulado (poeira) a partir da operação de veículos e máquinas no desmatamento e enleiramento e estradas....
Produção de ruídos e vibrações	Implantação	Construção de terraços, construção de estradas de acesso, obras civis.
Geração de resíduos sólidos	Implantação	Materiais de uso pessoal dos operários (copos descartáveis, latas de bebidas), dentre outros
Modificação química do solo	Implantação	Plantio de grãos, reflorestamento.
Resíduos sólidos contaminados	Operação	Quando acontecer descarte inadequado das embalagens de herbicidas, inseticidas e fungicidas.
Contaminação do solo	Operação	Uso inadequado e exagerado de defensivos.
Contaminação da água	Operação	Quando acontecer descarte inadequado de defensivos agrícolas em cursos d'água.

Diminuição da fertilidade do solo	Operação	Caso seja utilizado somente uma cultura de grãos.
-----------------------------------	----------	---

5.2 MEIO BIÓTICO

Os impactos que poderão acontecer devido as intervenções do Projeto.

Impactos	Etapas	Ações Geradoras
Preservação da vegetação nativa	Implantação Operação	Preservação de 20% da área com vegetação nativa.

5.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Os impactos que poderão acontecer devido as intervenções do Projeto.

Impactos	Etapas	Ações Geradoras
Expectativas	Prévia	Divulgação do projeto que será instalado.
Geração de empregos diretos	Implantação Operação	Contratação e mobilização de mão-de-obra, levantamento planialtimétrico e estudo de solos,
Perturbação sonora à comunidade local	Implantação	Geração de ruídos e emissão de gases e material particulado.
Aumento da circulação de veículos com riscos de acidentes	Operação	Maior número de veículos transitando na região.
Aumento da arrecadação de tributos local	Implantação Operação	Necessidade de contratação de mão-de-obra, insumos e equipamentos.
Valorização da área do imóvel	Implantação Operação	Implantação e operação do projeto agrícola.

Matriz de valoração dos impactos ambientais.

Identificação do impacto		Natureza		Reversibilidade		Duração			Abrangência	
		Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporária	Cíclica	Local	Regional
Prévia	1									
	2									
	3									
Instalação	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	Operação	1								
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

5.4 MEDIDAS MITIGADORAS

Na proposta de mitigação e minimização dos impactos ambientais, contemplam ações pertinentes a realidade local e regional, porém, sempre na busca e aberto a sugestões de especialistas da área ambiental, procurando promover também estudos recentes realizados por profissionais do meio ambiente, ademais:

5.4.1 MEIO FÍSICO

- ✓ Operar veículos, máquinas e equipamentos respeitando a velocidade adequada, bem como realizar suas manutenções periódicas;
- ✓ Remover a cobertura vegetal do solo apenas quando absolutamente necessário para o plantio de grãos.
- ✓ Utilizar técnicas que reduzam o preparo do solo e implantar curvas de níveis de modo a evitar escoamento da água.
- ✓ Lavar as embalagens três vezes e encaminhá-las para o processo de logística reversa de resíduos sólidos Agrossilvipastoril.
- ✓ Obedecer às instruções de uso dos defensivos agrícolas e descartar as embalagens adequadamente.
- ✓ Realizar as etapas de gestão dos resíduos sólidos Agrossilvipastoril seguindo a legislação vigente e monitorar periodicamente a qualidade da água.
- ✓ Retirar a cobertura vegetal apenas quando necessário.
- ✓ Não será solicitado providências referentes ao material lenhoso, pois o mesmo praticamente não existe, devido ao estado atual da vegetação.
- ✓ Locar e construir vias de acesso interna e ao longo do perímetro do imóvel de forma bem criteriosa, resguardando as áreas de proteção e conservação, sobretudo, servir de corta fogo.
- ✓ Colocar à disposição da fiscalização pública e órgão ambientais a área de reserva legal e área de proteção, para fins de utilização de educação ambiental e coleta de sementes para reprodução de plantas para reflorestamento.

5.4.2 MEIO BIÓTICO

- ✓ Proibir com avisos, com placas e ajuda da circunvizinhança, a caça ou captura de pássaros e outros animais silvestres.
- ✓ Promover programas de afugentamento e resgate e monitoramento da fauna silvestre.
- ✓ Evitar passagens ou serviços em áreas desnecessárias às atividades.
- ✓ Suprimir a vegetação respeitando os limites legais de preservação da vegetação nativa.
- ✓ Acompanhar e monitorar o surgimento de novas espécies periodicamente.

5.4.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

- ✓ Praticar Educação Ambiental ensinando aos trabalhadores e moradores da comunidade local, práticas conservacionistas e legislação ambiental dando-lhes cidadania ecológica.
- ✓ Manter vigilantes e mateiros em observação e controle de incêndios florestais e tráfico de espécies da fauna e da flora.
- ✓ Programa de comunicação social com a comunidade.
- ✓ Priorizar a contratação de mão de obra de empresas locais.
- ✓ Implantar sinalização nas vias de acesso ao empreendimento e manutenção dos veículos.
- ✓ Adquirir materiais de empresas locais e nos municípios limítrofes.

6. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Estudo Ambiental é um relatório técnico onde se avaliam as consequências para o ambiente decorrentes de um determinado projeto. Nele encontram-se identificados e avaliados de forma imparcial e meramente técnica os impactos que um determinado projeto poderá causar no ambiente, assim como apresentar medidas mitigadoras.

Esse prognóstico serve de base aos **Planos Ambientais**, que são ferramenta de gestão, em que apresentam um conjunto de medidas propostas para prevenir, atenuar ou compensar impactos adversos e riscos ambientais, além das medidas voltadas para valorizar os impactos positivos.

Diferentes empreendimentos e atividades demandam planos e programas específicos às suas características ambientais.

Tais programas são de inteira responsabilidade do empreendedor, e poderão ser desenvolvidos a partir da contratação de técnicos capacitados para tais fins em consonância com a equipe da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. No tocante ao cronograma de execução, cronograma financeiro e planilha de custos de materiais e mão-de-obra para execução dos programas descritos, estes deverão ser elaborados de acordo com os objetivos de cada programa, e a partir da implantação de cada um dos programas. (CODEVASF).

Indicamos 05 (cinco) programas ambientais, que podem servir de subsídio ao empreendedor no sentido de um melhor gerenciamento ambiental do projeto.

✓ **Programa de Educação Ambiental (PEA)**

Visa atuar na sensibilização do público-alvo, procurando desenvolver o uso consciente dos recursos naturais e dos meios de produção e suas responsabilidades

com o meio ambiente, ampliando sua percepção sobre essas questões. A Educação Ambiental leva em consideração o ambiente em sua totalidade e o processo permanente e contínuo durante todas as fases do ensino (AFEC, 1997).

✓ **Programa de Comunicação Social (PCS)**

Um dos mais importantes programas ambientais, pois é responsável por atribuir voz às comunidades, ouvir opiniões e divulgar as ações ambientais desenvolvidas pela gestão, fazendo com que a população local se aproprie do projeto. O Programa de Comunicação Social contribui tanto para o processo educacional de conscientização ambiental das comunidades, quanto possibilita que as populações direta ou indiretamente afetadas esclareçam dúvidas e sejam informadas sobre as principais ações do empreendimento. Isso ocorre por meio da elaboração e distribuição de material impresso (folders, informativos, banners, etc.), participação em programas nas rádios locais, realização de palestras para as comunidades e trabalhadores da obra e participação em eventos e audiências públicas na região, permitindo que a comunidade envolvida participe do processo de tomada de decisões em todas as etapas.

✓ **Programa de Monitoramento de Solos (PMS)**

Define os parâmetros de monitoramento necessários à manutenção da qualidade do solo na área de influência do empreendimento. Este programa tem como principal objetivo monitorar os solos da área em que será implantado o projeto Agrícola, levando em consideração os impactos gerados e o atendimento a legislação ambiental, além de conservar esses solos através da utilização de práticas conservacionistas (rotatividade de culturas, plantio em curva de nível, cultura em terraços, etc.).

✓ **Programa de Gerenciamento de Áreas Protegidas (PGAP)**

Visa estabelecer medidas para preservação da biodiversidade regional e endemismos do bioma, dos refúgios e fonte de alimentos para a fauna nativa remanescente e da manutenção de remanescentes dos ecossistemas naturais.

✓ **Programa de Segurança do Trabalho Rural (PSTR)**

Durante o desempenho de suas atividades, os trabalhadores se expõem a riscos, pois, as máquinas e equipamentos, a terra, a água, o sol, o ar e os seres vivos que o cercam, se constituem em armas em potencial contra sua segurança e saúde. A implantação do Programa de Segurança do Trabalho Rural na área da

implantação do projeto, torna-se fator preponderante para a prevenção e diminuição de riscos e danos que venha prejudicar a integridade física e saúde dos colaboradores.

7. COORDENAÇÃO TÉCNICA

Nome: Ana Paula Silva de Almeida

CREA: 1917714076

CTF: 8296191

CPF: 004.833.093-03

Identidade: 2.273.456 / SSP-PI

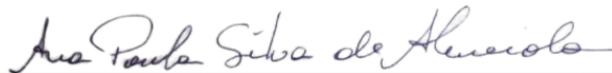
Endereço: Residencial Lagomares, Q20, C3

CEP.: 64205-200 - Parnaíba-PI

Endereço eletrônico: anapalmeidajus@gmail.com

Telefone: (86) 994586213

Vínculo: Consultoria



Ana Paula Silva de Almeida

Engenheira Agrônoma, Especialista em

Gestão, Licenciamento e Auditoria

Ambiental. Mestranda em Engenharia

Agrícola-UNICAMP

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGUIAR, Robério Bôto de; GOMES, José Roberto de Carvalho. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Piracuruca. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

ALBINO, Rigoberto Sousa. Florística e fitossociologia da vegetação de cerrado rupestre de baixa altitude e perfil socioeconômico da atividade mineradora em Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Brasil. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí - UFPI. Teresina, 2005.

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

CAMPELO, F. Potencialidade hidrogeológica do estado do Piauí. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M; BRANDÃO, R. L. (Orgs) Geodiversidade do estado do Piauí. Recife: CPRM, 2010.

CEPRO - Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. Diagnostico e Diretrizes para o Setor Mineral do Estado do Piauí. DNPM, 2008. Disponível em <http://www.cepro.pi.gov>.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 1986. Resolução nº 1 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. 2020. Resolução CONSEMA nº 46 de 13 de dezembro de 2022. Estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Piauí, destacando os considerados de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal do licenciamento ambiental e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Piauí nº 236, Teresina, Piauí, 14 dezembro 2022.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia. Mapa Geológico do Estado do Piauí. 2ª Versão. Teresina, 2006. Disponível em www.cprm.gov.br.

CPRM - <http://www.cprm.gov.br/publicue/Hidrologia/Estudos-Hidrologicos-eHidrogeologicos/Piaui---Atlas-Digital-dos-Recursos-Hidricos-Subterraneos-326.html>.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos.

– Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009.

EMBRAPA. Agricultura de baixa emissão de Carbono. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono/sobre-o-tema.forest-gis.com/dados-geoincra/>

FUNDAÇÃO CEPRO - Anuário Estatístico do Piauí – 2007. geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aapiaui_mapa_exploratorio_solos_wgs8.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=destaques>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/cocal/pesquisa/24/76693>.

INFOSANBAS - <https://infosanbas.org.br/municipio/cocal-dos-alves-pi/>.

JACOMINE, Paulo Klinger Tito. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado do Piauí. Convênio EMBRAPA/SNLCS-SUDENE-DRN. 1983. PIAUÍ. Gabinete do Governador. Palácio de Karnak. Projeto de Lei Complementar nº 004, de 14 de fevereiro de 2006. Estabelece o Planejamento Participativo Territorial para o Desenvolvimento Sustentável do estado do Piauí e dá outras providências.

LIMA, E. A. M.; BRANDÃO, R. L. Geologia. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F.

S. M; BRANDÃO, R. L. (Orgs.) Geodiversidade do estado do Piauí. Recife: CPRM, 2010.

MEDEIROS, R. MAINAR. Séries pluviométricas do Estado do Piauí. 1999. 152 pp.

MEDEIROS, R. MAINAR, PINHEIRO, J.U. Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Marther para alguns municípios do Estado do Piauí. Boletim Hidroclimapi. V.3, N. 21. Anexo III. jun. 1993.

pt.weatherspark.com/y/30837/Clima-característico-em-Piracuruca-Brasil-durante-o-ano.

SEMAR/PI. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí: Relatório Síntese. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Piauí: 2010, 179p.

UFERSA - <https://projetocaatinga.ufersa.edu.br/informacoes-gerais-6/>.

VILELA, L.; BARCELOS, A. O.; SOUSA, D. M. G. Benefícios da Integração entre Lavoura e Pecuária. Documentos. Planaltina, p.20. 2001.

VARELLA, A. C. Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil. In: | Anais do 1º Simpósio de Pecuária Integrada 294 Seminários de Pecuária de Corte, V, 2008, Bagé, RS, Palestras...Bagé: Embrapa

Pecuária Sul, 2008. p. 67-83 (disponível em <http://www.embrapa.cppsul.br/publicações>).