

Estudo Ambiental Intermediário
Carvoaria Fartura
Fartura Serviços e Transportes LTDA



Jerumenha - PI

Junho/2024

Sumário

1. Introdução	1
2. Justificativa Técnica	3
3. Identificação do Empreendedor	3
4. Caracterização do Empreendimento	3
a) Informações básicas do empreendimento	3
c) Informações sobre Jerumenha	10
e) Informações acerca do cronograma de execução	11
f) Informações sobre o valor estimado para investimento	11
5. Diagnóstico Ambiental	12
5.1 Delimitação das Áreas de Influência	12
5.2 Caracterização das Áreas de Influência	12
6. Identificação e avaliação dos impactos ambientais	28
7. Programas Ambientais	42
8. Equipe Técnica	46
9. Referências	47
10. Anexos	50

1. Introdução

A Carvoaria Fartura está localizada na Fazenda Coquinho, no município de Jerumenha no estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil. O imóvel onde será instalada a carvoaria possui como principal atividade a pecuária em regime extensivo, forragicultura e silvicultura. O objetivo principal do projeto é a implantação de carvoaria para a produção de carvão vegetal utilizando-se o material lenhoso oriundo da supressão vegetal da Fazenda Coquinho. Para tal, tem-se o compromisso de utilização de métodos menos agressivos na área impactada, bem como garantir a preservação da fauna e da flora, representadas no espaço determinado para a reserva legal e áreas de preservação permanente (APP).

O presente Estudo Ambiental Intermediário (EAI) foi elaborado conforme o termo de referência da Instrução Normativa da SEMARH¹ nº 07/2021. De acordo com a resolução CONSEMA² nº 46/2022 a atividade de carvoaria enquadra-se no subgrupo F.2, código F2-001 – Produção de Carvão Vegetal (não artesanal), com capacidade de produção maior que 750 MDC e menor que 3.000 MDC (porte médio), Classe C3.

A Carvoaria Fartura será formada por cerca de 60 a 100 fornos, estimando uma produção de carvão vegetal de 2.000 MDC/mês no interior da Fazenda Coquinho que possui área total de **5.521,1154** hectares, área de reserva legal de **1.678,6402** ha, área de preservação permanente (APP) de **103,5777** ha. Área autorizada para supressão e de onde sairá o volume lenhoso a ser convertido em carvão: **1.040,3305** ha. A carvoaria ocupará aproximadamente 15 hectares. Serão produzidos aproximadamente 20 MDC/mês/forno. O carvão produzido será destinado principalmente à siderúrgicas, para o processo de fundição do aço. Secundariamente servirá para abastecer o mercado local e para uso dentro da propriedade.

Destaca-se medidas que serão seguidas na implantação do projeto carvoeiro: Distanciamento superior a 3.000 (três mil) metros de perímetro ou adensamento urbano e concentração habitacional, sendo de no mínimo 500 metros para os alojamentos de colaboradores. Distanciamento superior a 500 (quinhentos) metros de estradas vicinais e de, no mínimo 1.000 (mil) metros de estradas e rodovias federais, estaduais e municipais; e 2.500 (dois mil e quinhentos) metros de vias urbanas, quando houver, observada a predominância dos ventos. Distanciamento superior a 200 (duzentos) metros de qualquer coleção hídrica. Distanciamento mínimo de 250 (duzentos e cinquenta) metros de Reserva

¹ Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

² Conselho Estadual de Meio Ambiente



Legal, Áreas de Preservação Permanente ou qualquer outra legalmente protegida.
Fornecimento de equipamentos de segurança – EPI's aos colaboradores.

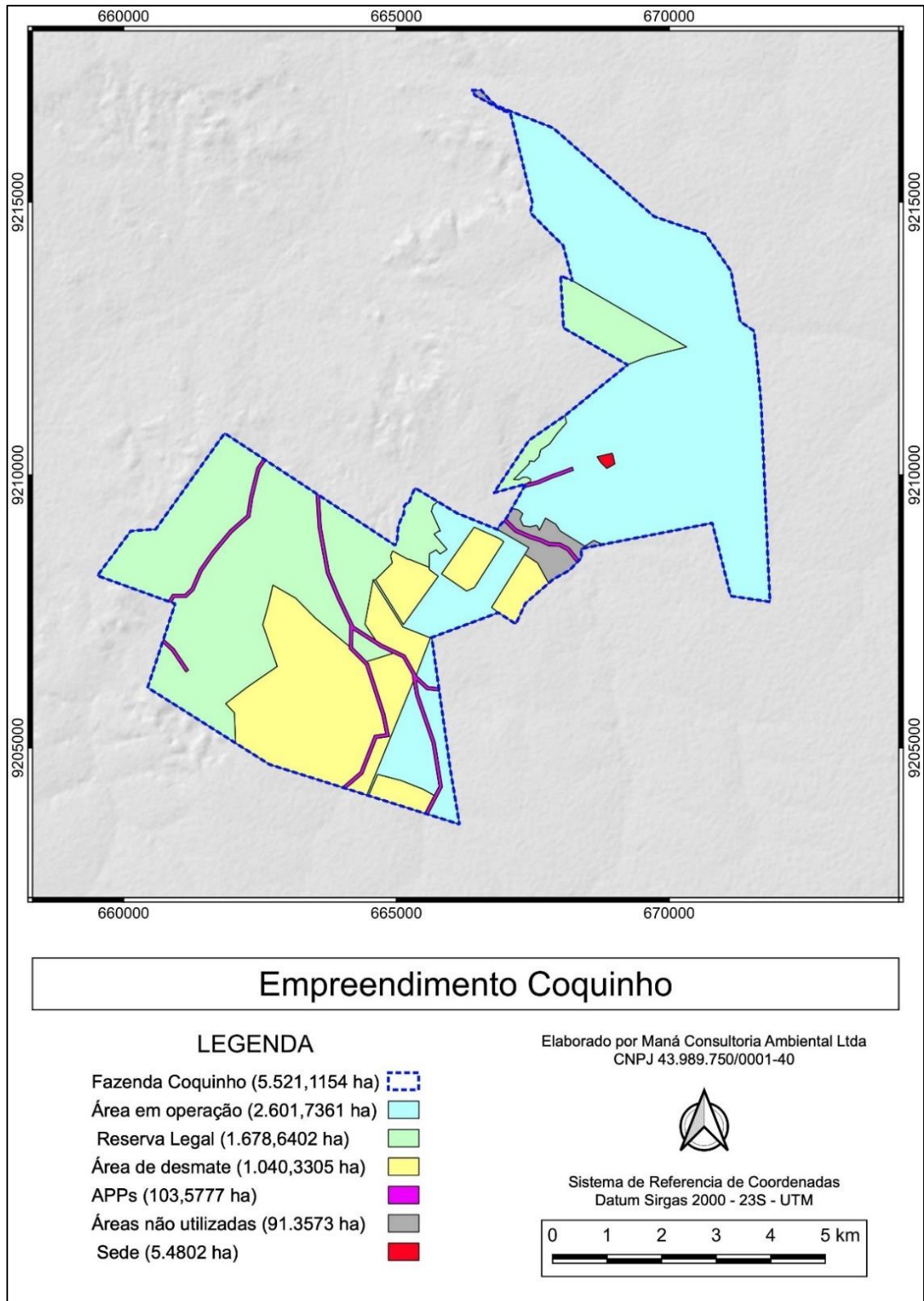


Figura 1. Fazenda Coquinho.

Assassinati

2. Justificativa Técnica

A atividade de carvoaria será composta pelo transporte do material lenhoso já derrubado até o pátio de descarga, de onde serão acomodados nos fornos, para a carbonização, ou seja, a transformação de lenha em carvão através do processo de queima controlada. O carvão obtido será utilizado como matéria prima na fabricação de subprodutos da hematita, onde entra como material combustível e como constituinte na mistura com o mineral ferroso, como fonte de carbono.

A atividade demandará muita de mão-de-obra, tanto ao nível da propriedade, como no transporte e no consumidor final, que é a empresa transformadora de minério. Atividades que envolvem o uso de vegetais em grande escala afetam o meio ambiente, e a legislação vem em face a direcionar para a mitigação dos impactos ambientais. A produção de carvão a partir da supressão vegetal para uso alternativo do solo é temporária e dará lugar à finalidade que é pastagem para ampliação da atividade de pecuária bovina.

3. Identificação do Empreendedor

Fartura Serviços e Transportes LTDA

CNPJ: 50.618.078/0001-42

Representante legal: Lumeno Gomes de Souza Junior

CPF: 047.362.053-77

Endereço: Av. Ulisses Guimarães S/N, Centro. Sebastião Leal-PI. CEP: 64.873-000

E-mail: marcelo.spitti@gmail.com

Telefone: (89) 9 9438-3656

4. Caracterização do Empreendimento

a) Informações básicas do empreendimento

A Fazenda Coquinho está localizada no município e comarca de Jerumenha, estado do Piauí, com aptidão para cultivo de eucalipto e pecuária, com documentos de titularidade registrados no Livro 2 de Registro Geral, com Matrículas 671 (Alto do Calú), 684 (Placa), 1167 (Genipapo), 1168 (Genipapo), 1625 (Coquinho), 1709 (Carnaibinha) e 2548 (Atoleiro) do Cartório de Jerumenha - PI.

A área total é de **5.521,1154** hectares. Área em operação: **2.601,7361**; área da sede: **5,4802** hectares. São **1.678,6402** hectares de área de Reserva Legal e **103,5777** hectares de APP (área de preservação permanente). Serão construídos os fornos necessários à implantação da atividade de carvoaria, que utilizará o produto da supressão vegetal já autorizada de **1.040,3305** hectares (22,7469 m³/ha e volume total de

 3

23.664,3441 m³) para a fabricação de carvão vegetal. A figura 2 apresenta o mapa de uso e ocupação do solo.

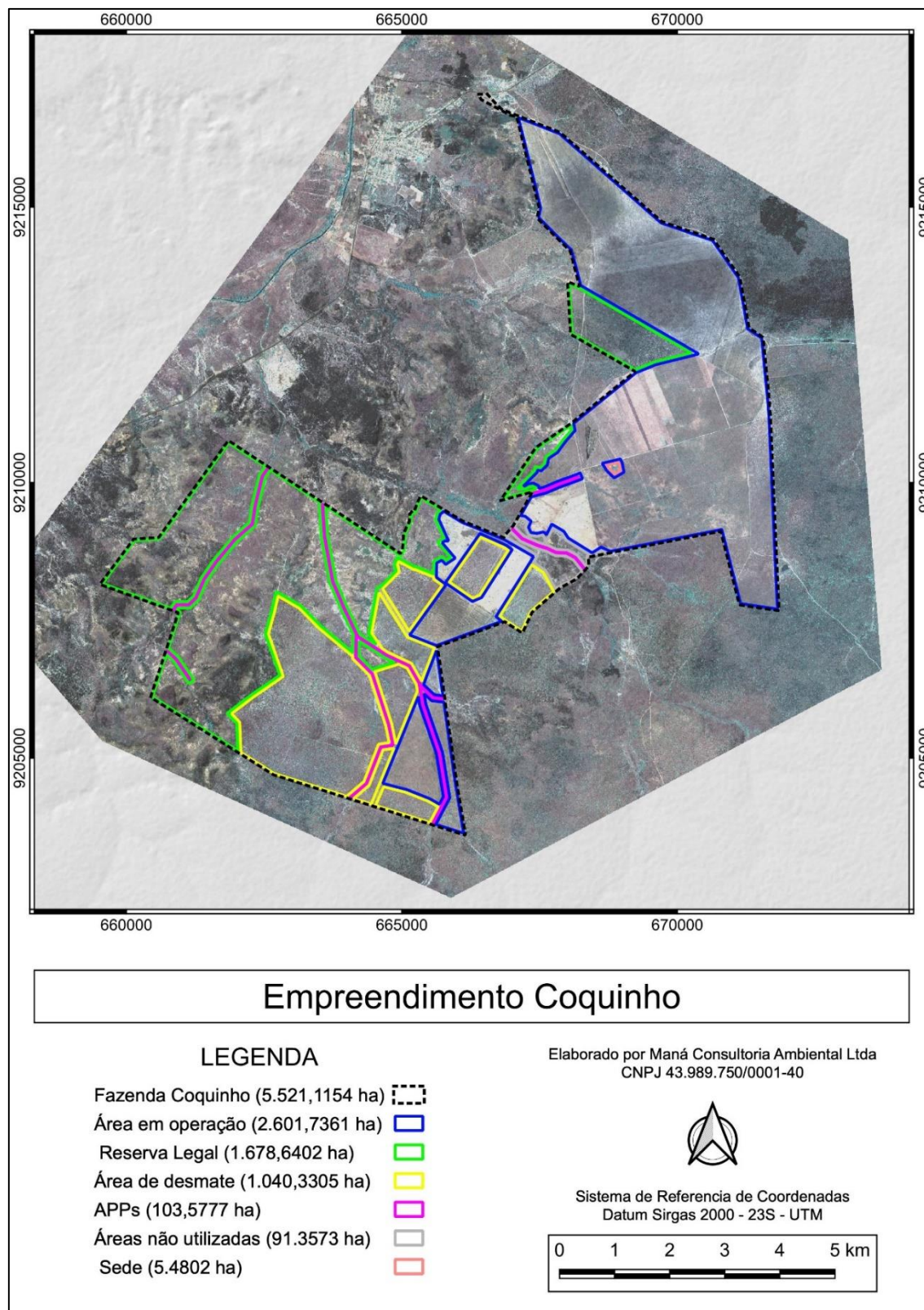


Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo com demonstrativo da área desmatada, de reserva legal e APP.

Assessoria

De acordo com a Lei 12.651/2012 (código florestal), todo imóvel rural em área de cerrado deve ter 20% de vegetação nativa, a título de reserva legal. A legislação estadual do Piauí determina, entretanto, o percentual de 30% de reserva legal para o bioma cerrado dentro dos limites estaduais.

A carvoaria será implantada para aproveitamento do material lenhoso resultante da supressão vegetal da fazenda Coquinho, propriedade de Pueblo Administração e Participação LTDA. Com prazo médio de 30 dias para a implantação e ocupando uma área de 15 hectares. O carvão vegetal produzido terá como destino abastecer indústrias siderúrgicas para a fundição do aço, abastecimento do mercado regional de Jerumenha e eventual uso dentro da propriedade.

Composta por duas baterias de 30 a 50 fornos (totalizando 60 a 100 fornos) a carvoaria produzirá uma média de 2.000 MDC/mês, 24.000 MDC/ano. Cada forno produzirá aproximadamente 20 MDC/mês. Os fornos serão do modelo “japonês”, em formato de meia esfera, e serão construídos com tijolos maciços e argila. Serão operados com mão de obra local, devidamente contratada e registrada nos termos da CLT. Os fornos farão o processo de pirólise lenta, que é a degradação parcial da madeira pelo calor, em ciclos lentos de queima que duram de 4 a 5 dias para que a carbonização aconteça corretamente. Com mais 3 a 4 dias para o resfriamento do forno, gerando um produto com qualidade competitiva no mercado.

A alimentação dos fornos se dará com toras já seccionadas em tamanhos compatíveis com os fornos para que seja possível um bom rendimento no abastecimento de cada forno. O fechamento será feito com tijolos maciços com 10 cm de espessura e argila. Após a queima serão feitos o resfriamento natural e a retirada do carvão vegetal. Tal resfriamento é fator importante para evitar incêndios e acidentes de trabalho.

O carvão vegetal produzido será peneirado e embalado para transporte. Eventuais estoques poderão se formar no pátio, estando acomodados em cima de uma lona para evitar sujeiras e cobertos com lonas para evitar a chuva e garoa. Estima-se que a cada 3 estéreis de lenha se obtenha 1 MDC.

Para alojamento e refeitório será construído um edifício em alvenaria de 60 m x 6 m (360 m²) com capacidade para 40 pessoas. Nele haverá sanitários e água potável para os colaboradores. O alojamento e refeitório será construído juntamente com os fornos por 6 pessoas. Haverá ainda uma oficina e borracharia, medindo 10 m x 20 m para atender as demandas dos veículos que farão os transportes. Serão armazenados na oficina os EPI's e ferramentas de uso diário. A figura 3 apresenta o layout e detalhes da carvoaria.



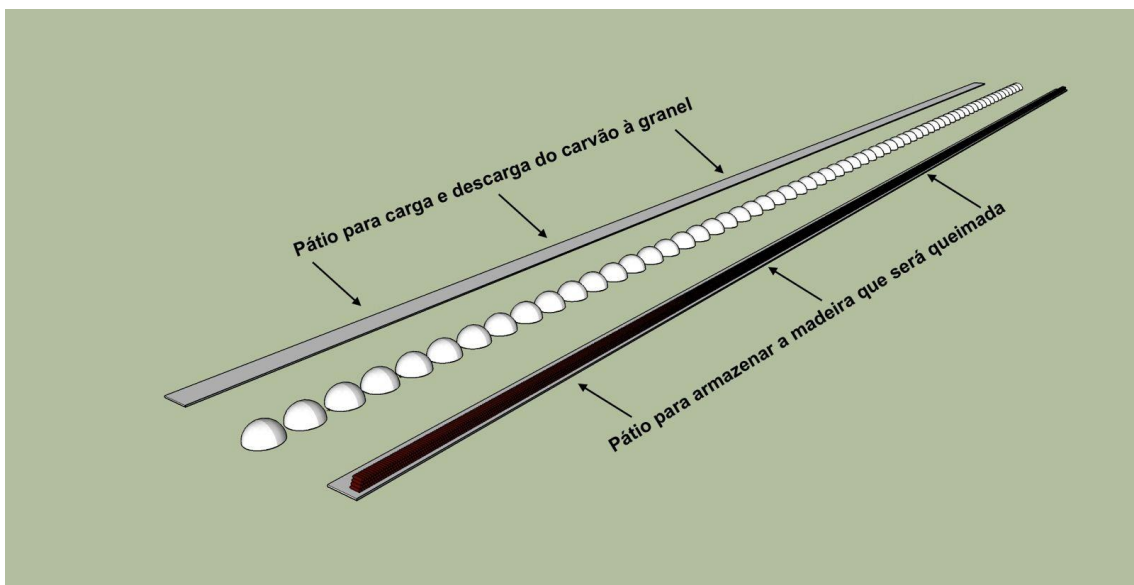
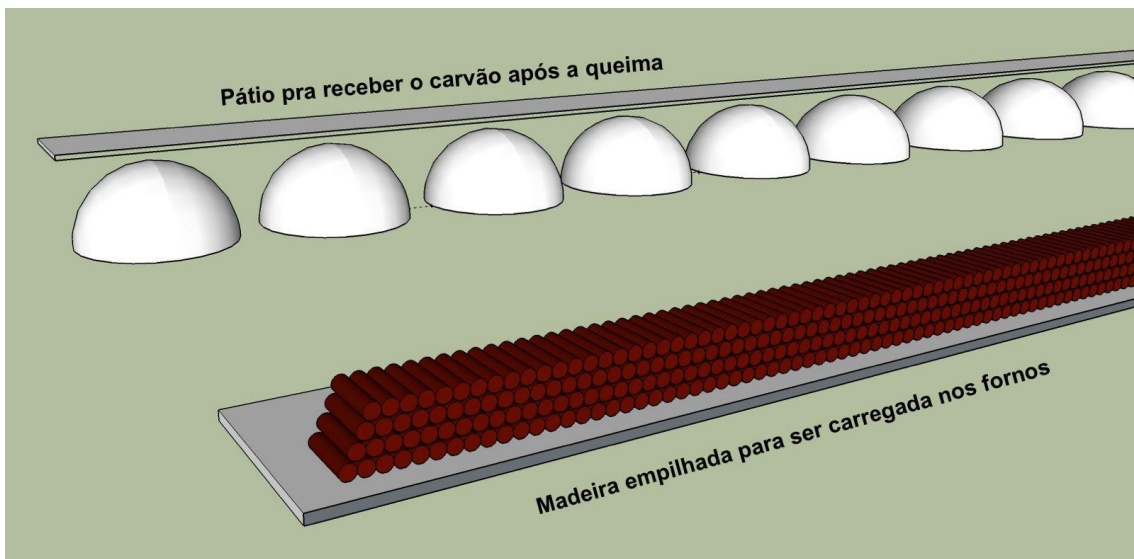
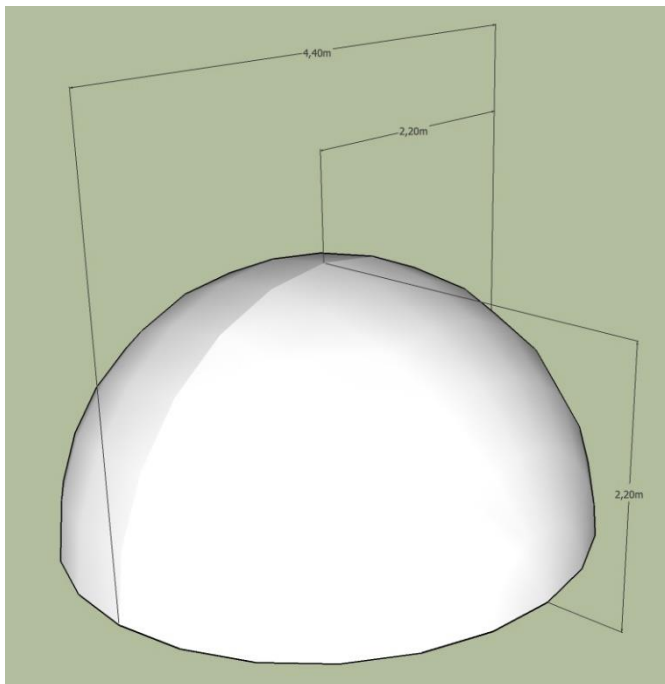


Figura 3. Layout da carvoaria.

Alesspithi



Figura 4. Foto ilustrativa de carvoaria.

Um poço artesiano da propriedade será usado para fornecimento de água para a construção e uma rede de energia será construída para atender as demandas dos edifícios. O poço artesiano está devidamente regularizado e possui outorga e demais autorizações para seu uso conforme legislação federal e estadual.

Para os resíduos humanos, serão utilizadas fossas, com as divisões e sumidouros. Os resíduos sólidos gerados pelos usuários do alojamento e refeitório serão encaminhados para o sistema de coleta urbana da cidade mais próxima. Os resíduos da atividade carvoeira serão cascas de árvores e finos de carvão. Os finos de carvão poderão ser utilizados como adubo de cobertura ou descartados junto com os resíduos sólidos.

Em funcionamento, a carvoaria demandará 40 pessoas para mão de obra, entre colaboradores internos, terceirizados e prestadores de serviços. Serão fornecidos EPI's como luvas de vaqueta, luvas de borracha, óculos de segurança, calças de segurança, avental de vaqueta, perneiras, máscaras de proteção, capacetes e botas de segurança para os colaboradores. Serão ministrados treinamentos para a operação da atividade pelos colaboradores a fim de que saibam como manusear a madeira, encher os fornos, lidar com animais, ignição do forno, controle de temperatura, fogo, eletricidade, possíveis acidentes, incêndios e ferramentas de uso diário.

Assessoria

b) Descrição do acesso

O acesso à Fazenda Coquinho, onde será instalada a Carvoaria Fartura, dá-se pela BR-343 / ou rodovia PI-250 (mesma denominação), o empreendimento está à direita da via para o sentido Jerumenha/Floriano, na primeira saída, seguindo placa de sinalização com a denominação Fazenda Coquinho. São 11 km até a sede do empreendimento por estrada rural trafegável por qualquer tipo de veículo. A rodovia apresenta boas condições de tráfego e a estrada rural está em boas condições de conservação (Figura 5). O croqui de acesso está apresentado na figura 6.



Figura 5. Foto do acesso à Fazenda Coquinho.

Augusto Spithi

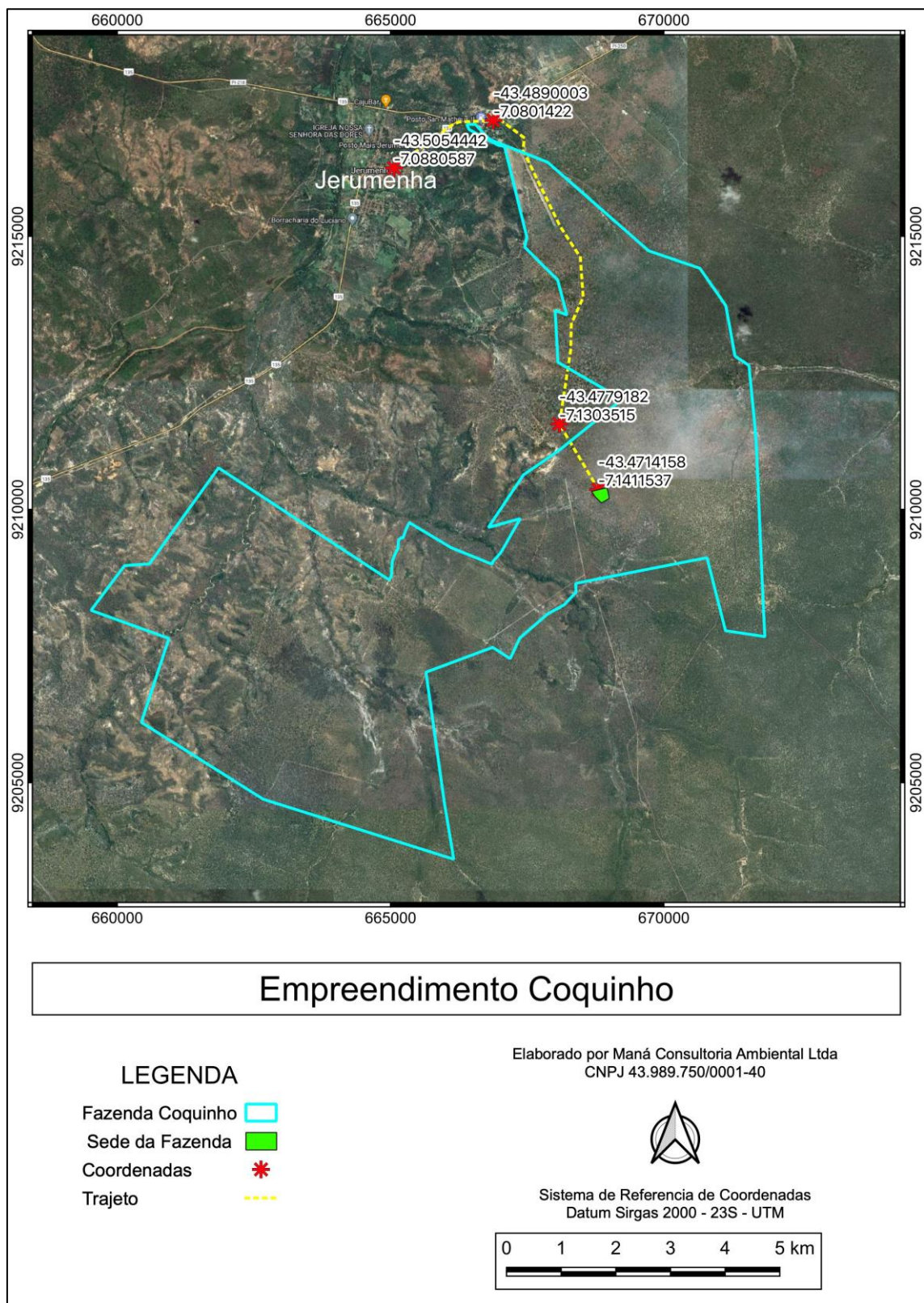


Figura 6. Croqui de acesso à Fazenda Coquinho.

Assessoria

c) Informações sobre Jerumenha

O empreendimento fica na zona rural da cidade de Jerumenha-PI, distante 10 km da sede do município e é pertencente à bacia hidrográfica do Rio Parnaíba e sub-bacia do Rio Gurguéia e Itaueira.

De acordo com o último Censo Demográfico de 2022, Jerumenha possuía população total de 4.497 habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,591 em 2010, considerado valor médio (IBGE, 2022).

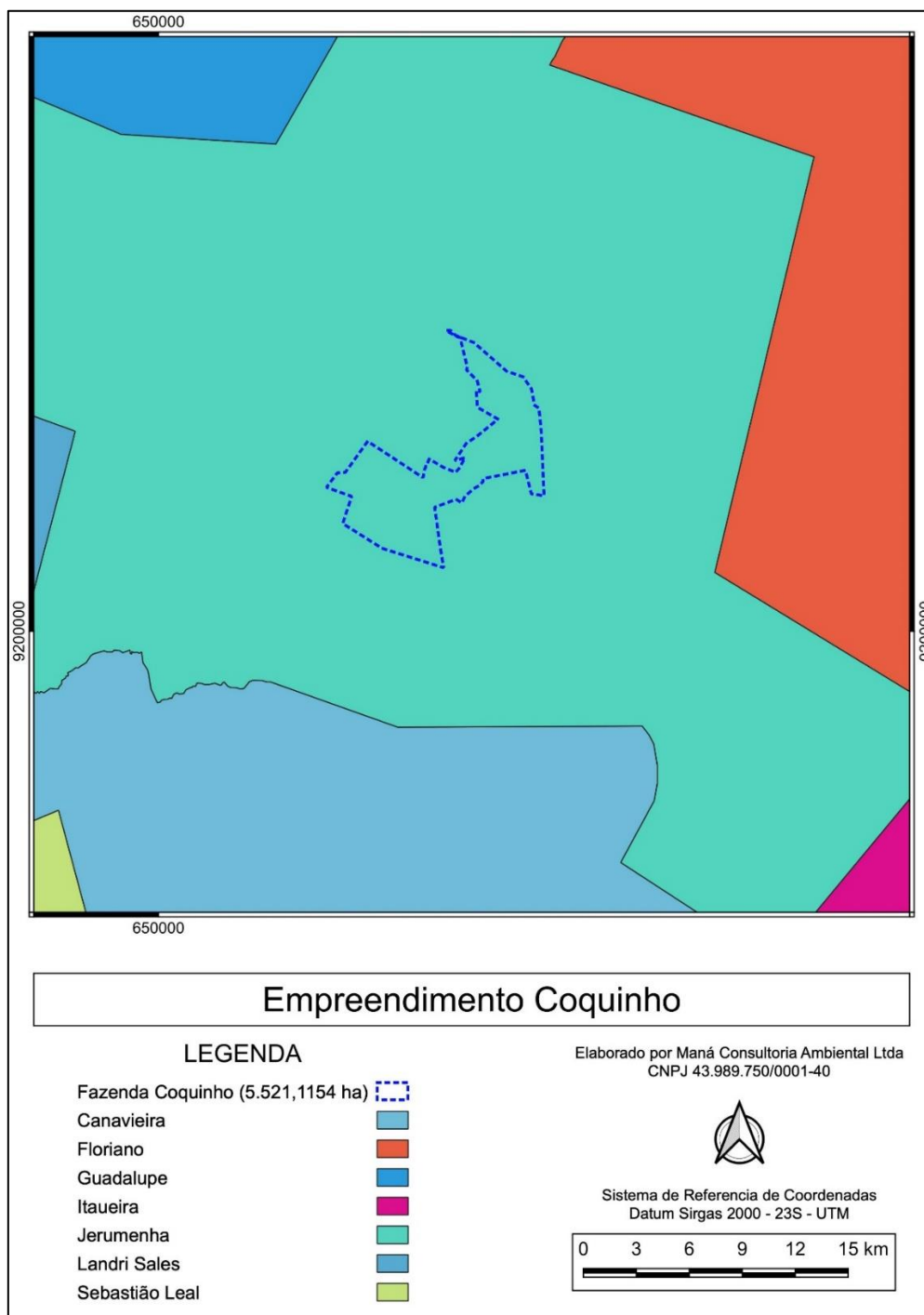


Figura 7. Localização do município de Jerumenha, com destaque para o empreendimento Fazenda Coquinho.

Assessoria

Jerumenha situa-se a 310 km da Capital do Piauí, Teresina e é limítrofe ao Norte com Guadalupe, São João dos Patos (MA) e Barão de Grajaú (MA), ao Sul com Canavieira, ao Leste com Floriano e Itaueira e a Oeste com Marcos Parente, Landri Sales e Guadalupe. Foi elevado à condição de cidade com a denominação de Jerumenha, pelo decreto estadual nº 12, de 15/02/1980. Situa-se a 145 metros de altitude, com Latitude: 07°05'16" Sul, Longitude: 43°30'35" Oeste.

d) Informações acerca da fonte de energia, resíduos sólidos, fonte de água, abastecimento e rede coletora de esgoto

Apresenta energia elétrica. O poço tubular artesiano que será utilizado como fonte de água foi perfurado e está regularizado através de outorga junto a esta SEMARH. São utilizadas fossas, com as divisões e sumidouros. Apresenta local para armazenamento temporário de resíduos sólidos e os resíduos sólidos gerados pelos usuários do alojamento, refeitório e sede são encaminhados para o sistema de coleta urbana de Jerumenha.

e) Informações acerca do cronograma de execução

Já foi concluído a supressão vegetal autorizada na Fazenda Coquinho. A madeira está sendo serrada e estocada para futuramente, após autorização, ser queimada nos fornos. A construção dos fornos para queima do material lenhoso proveniente da supressão será realizada em um prazo médio de 30 dias para a instalação.

f) Informações sobre o valor estimado para investimento

Tabela 1. Investimentos previstos para a atividade carvoeira.

Descrição	Valor (R\$)
Alojamento com 200 m ²	200.000,00
Oficina/borracharia (10 x 20 m)	15.000,00
Construção de 100 fornos	144.000,00
Total (aproximado)	359.000,00

5. Diagnóstico Ambiental

5.1 Delimitação das Áreas de Influência

Área de influência é toda a porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, positivos e/ou negativos, decorrentes do empreendimento, nas fases prévia, instalação e operação. Foram definidas três Áreas de Influência: Área Diretamente Afetada – ADA; Área de Influência Direta – AID; Área de Influência Indireta – AII. Os limites físicos definidos para essas áreas de influência variam conforme o meio estudado – biótico, abiótico e antrópico.

Área Diretamente Afetada – ADA: É restrita à área onde está prevista as obras de instalação dos fornos, alojamento, bem como toda atividade paralela e afim, representadas por tráfego de pessoas e veículos, armazenagem e deslocamento de máquinas e insumos.

Área de Influência Direta – AID: Compreende a área de campo agrícola da fazenda propriamente dito, as estradas e carreadores, as veredas, a sede do imóvel e seus anexos, onde ocorre praticamente toda a atividade econômica.

Área de Influência Indireta – AII: Área potencialmente atingida pelos impactos indiretos da instalação e operação do empreendimento, decorrente das intervenções previstas para serem empreendidas pela construção e implantação da fazenda, compreendida como toda a microrregião e seus municípios vizinhos.

5.2 Caracterização das Áreas de Influência

A Fazenda Coquinho está em uma área de Tabuleiros e Vales, presença predominante de relevo plano a levemente ondulado, com altitude média de 150 metros, típico de cerrado médio, com aptidão para agropecuária. Apresenta solo: Apresenta solos Latossolo Amarelo Distrófico (LAd), e em menor proporção, Neossolo Litólico Distrófico (RLd) e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd) conforme a figura 8.

Clima quente, com janela chuvosa de novembro a abril (classificação climática de Köppen: Aw - clima tropical úmido com inverno seco - clima de savana), com precipitação pluviométrica anual de 1.161,2 mm (Anexo 1), considerando o período de 01/03/2000 a 11/05/2024. A soma da precipitação nos anos de 2020 a 2023 foi de 1.025,3 mm (2020, Anexo 2); 1.251,0 mm (2021, Anexo 3); 1114,8 mm (2022, Anexo 4); 1323,8 mm (2023, Anexo 5); respectivamente. Os anexos 6, 7, 8 e 9 apresentam gráficos com dados pluviométricos da estação meteorológica TRMM.7161 (-7,0; -43,50; 183 m) de



Jerumenha-PI no período de 01 de novembro a 30 de abril de 2020/2021; 2021/2022; 2022/2023; 2023/2024, respectivamente.

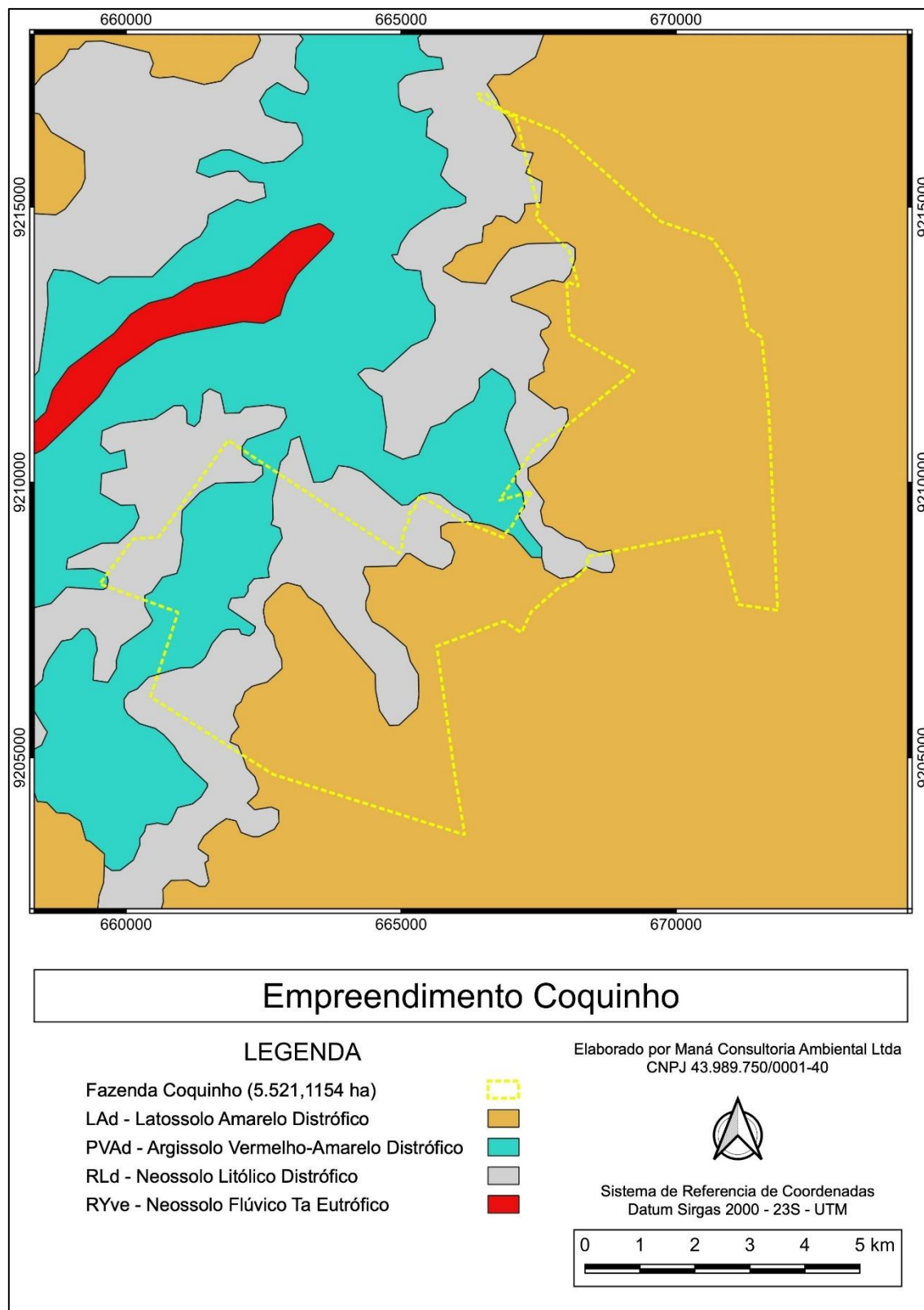


Figura 8. Mapa de Pedologia.

Assesspith

- Caracterização do bioma, cobertura vegetal, vegetação nativa

O imóvel pertence ao bioma cerrado, sendo considerada como tipologia Savana (Estépica-Arborizada e Arborizada), com fitofisionomia cerrado típico, cerrado ralo e campo sujo, com presença de vegetação nativa na reserva legal e área de preservação permanente, com representantes florísticos e faunísticos do bioma, estando localizada na zona rural do município de Jerumenha. A figura 9 apresenta a fitofisionomia e a figura 10 apresenta tipologia vegetal na Fazenda Coquinho. O empreendimento não apresenta interferências em Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de conservação, conforme figura 11, bem como em outras áreas de restrição ambiental.

Segundo Ribeiro e Walter (2008), a vegetação do bioma cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Em formações savânicas, o cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades, sem que se forme um dossel contínuo (Ribeiro e Walter, 2008).

A supressão vegetal para uso alternativo do solo (eucalipto e pastagem) foi realizada predominantemente numa subdivisão do Cerrado sentido restrito, sendo o Cerrado ralo. De acordo com Ribeiro e Walter (2008), o Cerrado Típico é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura média de 3 a 6 metros. O Cerrado Ralo é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de dois a três metros. Representa a forma mais baixa e menos densa de Cerrado sentido restrito. O estrato arbustivo-herbáceo é mais destacado que nos subtipos anteriores (Ribeiro e Walter, 2008). O Campo Sujo é um tipo fisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito.

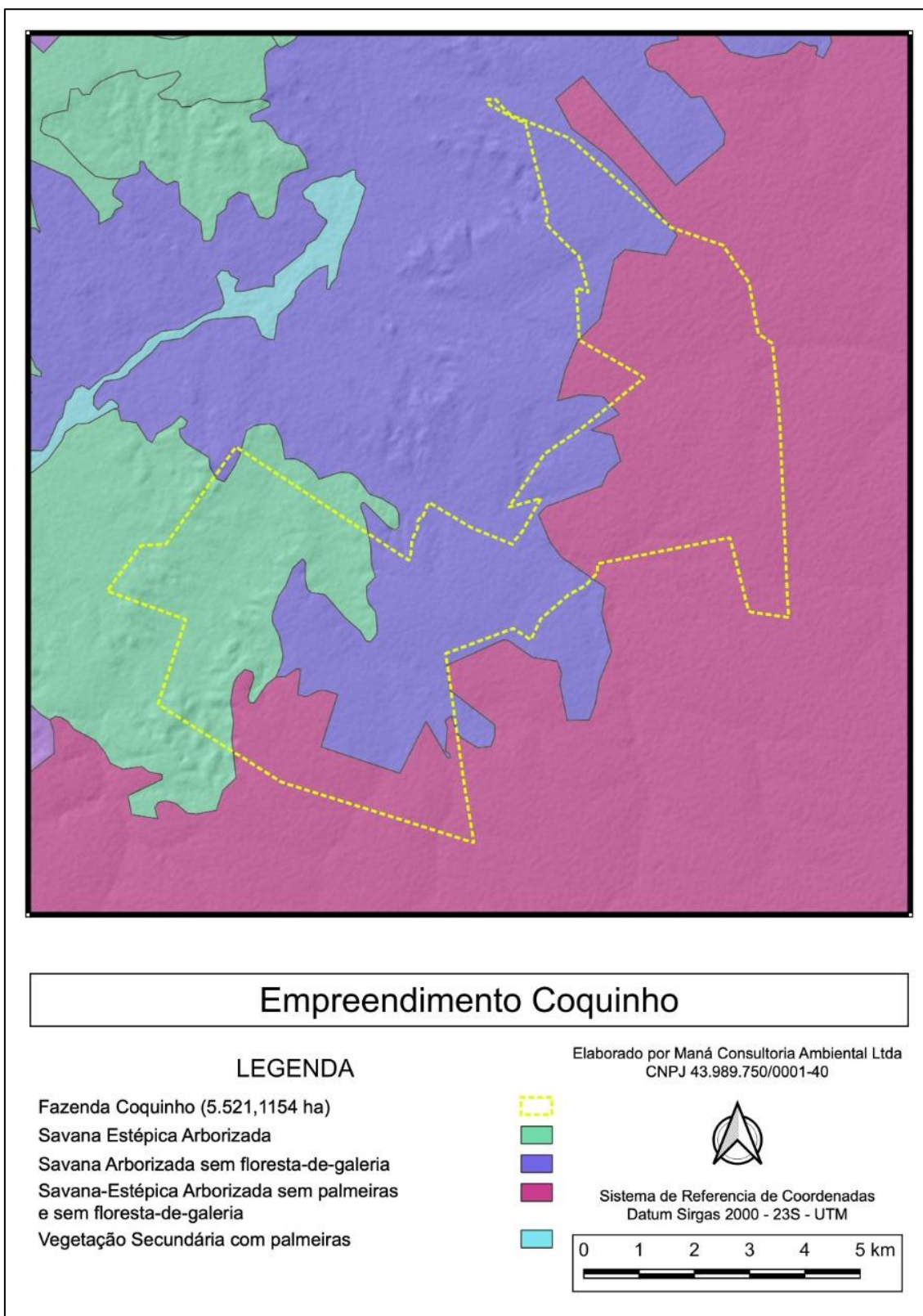


Figura 9. Tipologia vegetal na Fazenda Coquinho.

Assesspith

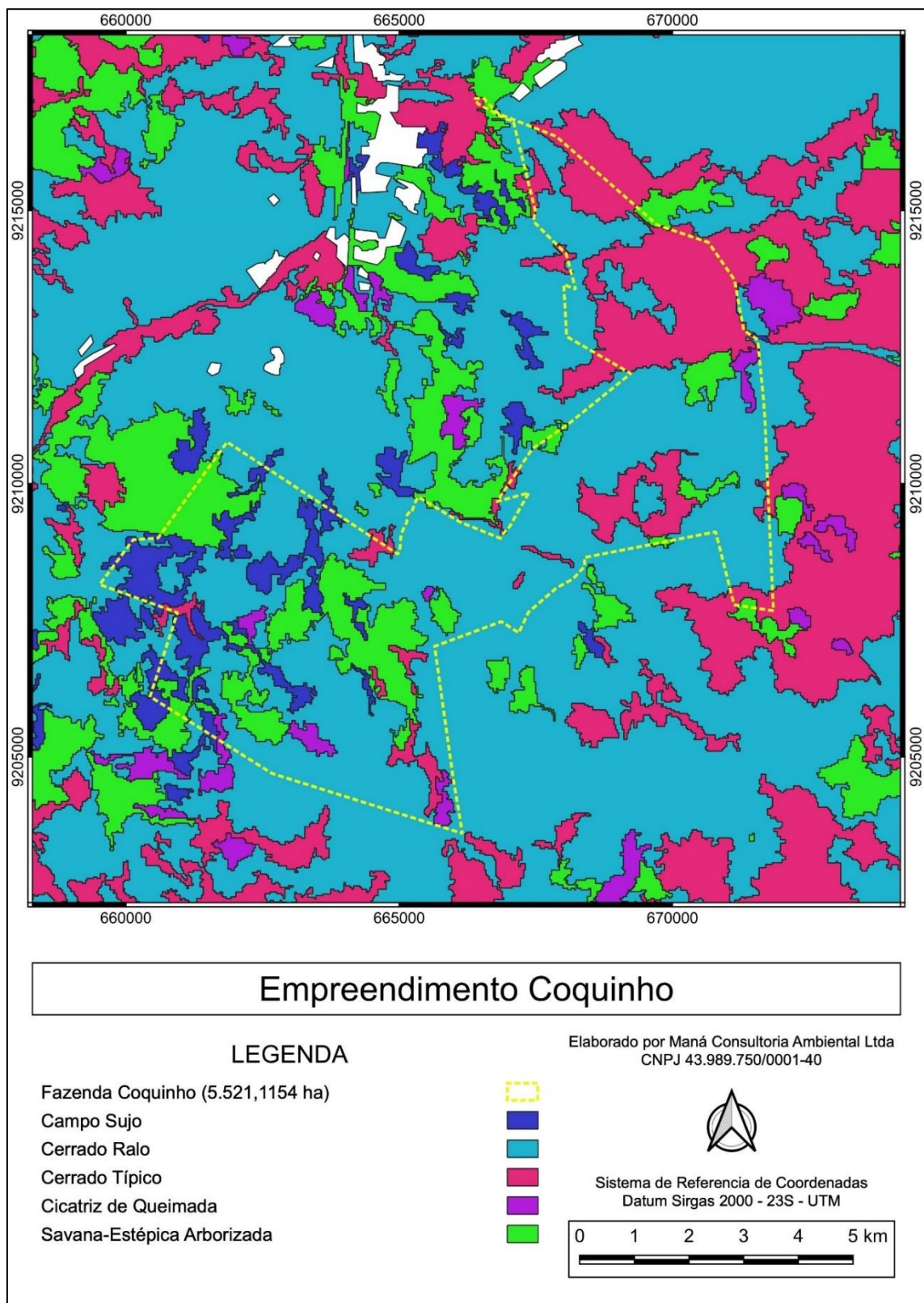


Figura 10. Fitofisionomia na Fazenda Coquinho.

Assesspith

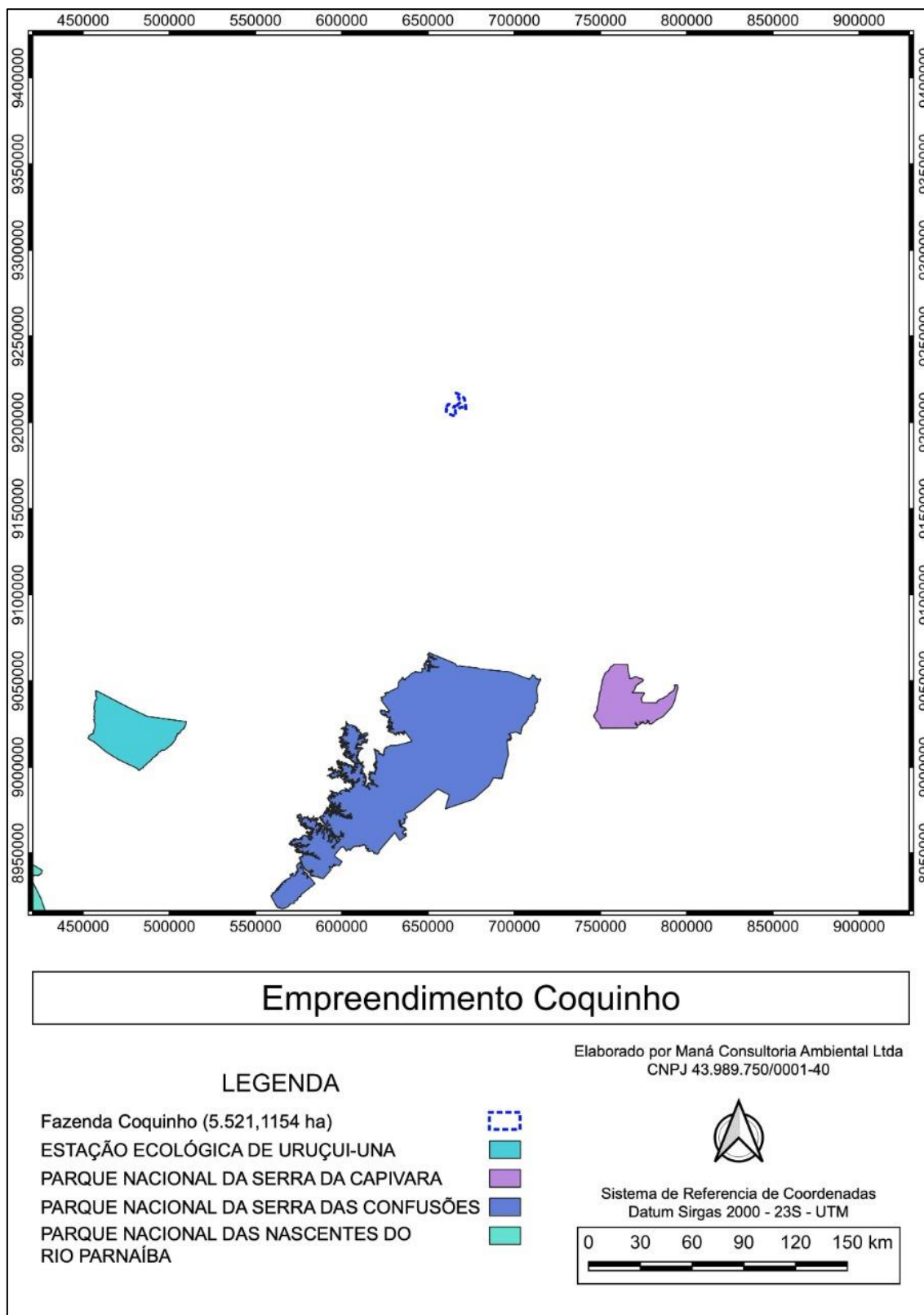


Figura 11. Planta do imóvel situado em relação à unidade de conservação (UC) mais próxima.

Ass: Spith

Foi realizado inventário florestal e acostado ao Sistema Nacional de Controle dos Produtos Florestais – SINAFLOR 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, a qual já foi emitida com base em amostragem aleatória visando caracterizar a área da Fazenda Coquinho obtendo-se informações quantitativas e qualitativas das espécies, com 10 parcelas de 20 x 20 m (400 m²).

A escolha do processo de amostragem e os métodos aplicados foram realizados visando atender um limite de erro de no máximo 20% para a variável resposta volume. O nível de probabilidade mínimo foi de 90%. A intensidade amostral satisfaz o erro requerido de 20%, para um nível de significância de 10%. Portanto, não foi necessário amostrar mais parcelas.

A tabela 2 apresenta a composição florística da área amostrada com identificação botânica ao nível de família e espécie, bem como as espécies florestais a serem aproveitadas como produto e subproduto obtidos com a supressão (lenha) e as respectivas volumetrias por hectare. O material lenhoso resultante será utilizado para produção de lenha (carvão vegetal) dentro da propriedade.

O volume para reposição será de 22,7469 m³/ha de acordo com o resultado do inventário florestal (IF). As espécies inventariadas não constam na lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (Anexo 1 – Portaria 148/2022) (MMA, 2022).

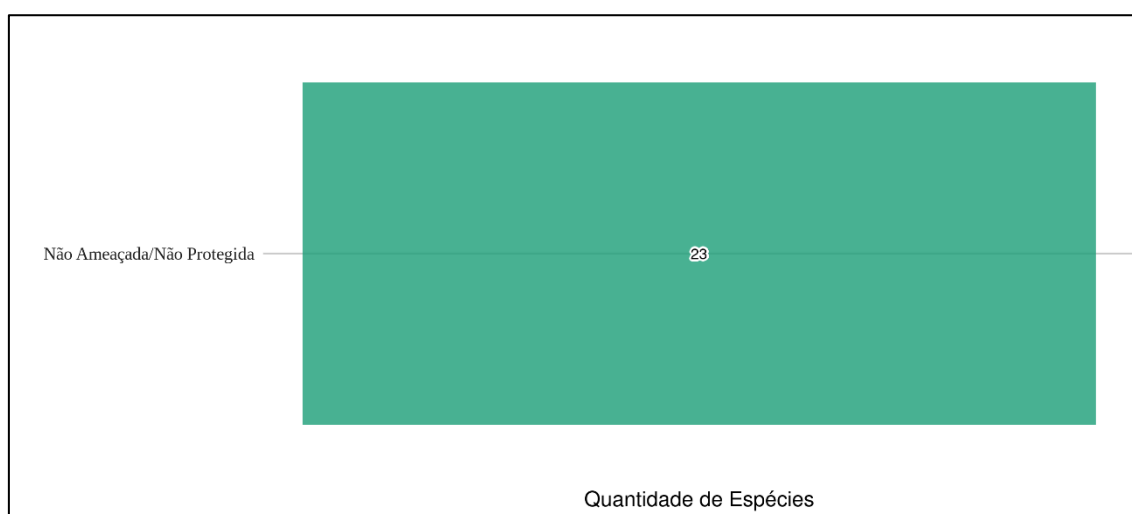


Figura 12. Classificação das espécies - MMA 148/2022. Fonte: Minati Flora (Cobelo, 2024).

Assesspith

Tabela 2. Lista de espécies com identificação botânica em nível de famílias e espécies (nome científico e popular) e volume lenhoso por espécie por hectare.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Volume/ hectare (m ³)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	0,2799
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	1,5912
Annonaceae	<i>Annona vepretorum</i>	Bruto-Araticum	0,0611
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Orelha-de-onça	0,6229
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau-d'arco	0,2629
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê-felpudo	0,3516
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i>	Sipaúba	0,0272
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira-preta	0,6533
Fabaceae	<i>Dimorphandra gardneriana</i>	Fava-danta	1,3605
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Faveira-de-bolota	0,7054
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i>	Candeia	3,3193
Fabaceae	<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	Barbatimão	0,0619
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	0,6889
Lythraceae	<i>Lafoensia replicata</i>	Mangabeira	0,4391
Melastomataceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici	0,1257
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	0,4416
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i>	Sete-cascas	0,3471
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Araçá-bravo	0,4075
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	Genipapo-bravo	0,0322
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	0,3137
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i>	Mata-cachorro	2,5413
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra-folha-larga	2,0590
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra-folha-pequena	6,0538
Total			22,7469

A tabela 3 apresenta a lista de espécies ameaçadas da flora que ocorrem no bioma cerrado. As espécies são exclusivas do Brasil, com exceção de *Apuleia leiocarpa*, *Cedrela fissilis*; e não há informação disponível sobre *Strophopappus bicolor* e *Discocactus catingicola* (MMA, 2022). Todas estão presentes em Áreas Protegidas, com exceção de *Anemopaegma mirabile*. No anexo 19 estão apresentadas as principais espécies da flora de ocorrência no bioma cerrado.

Augusto Spith

Tabela 3. Lista de espécies ameaçadas da flora que ocorrem no bioma cerrado, com ocorrência no Piauí.

Família	Espécie	Nome Comum	Sigla Categoria de Ameaça
Amaryllidaceae	<i>Griffinia gardneriana</i>	-	EN
Asteraceae	<i>Strophopappus bicolor</i>	-	EN
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma mirabile</i>	-	CR
Bignoniaceae	<i>Fridericia crassa</i>	-	VU
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i>	-	Anexo II - CITES, EN
Cactaceae	<i>Discocactus catingicola</i>	-	Anexo II - CITES, VU
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum bezerrae</i>	muçarenga; pirunga	EN
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tianquanum</i>	-	CR
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Grapia; Amarelão; Garapa; cumaru cetim; mitaroá	VU
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	-	Anexo II - CITES, VU
Rutaceae	<i>Pilocarpus trachylophus</i>	catiguá; jaborandi	EN

CR: criticamente em perigo; EN: em perigo; VU: vulnerável. Fonte: MMA (2022); CITIES.

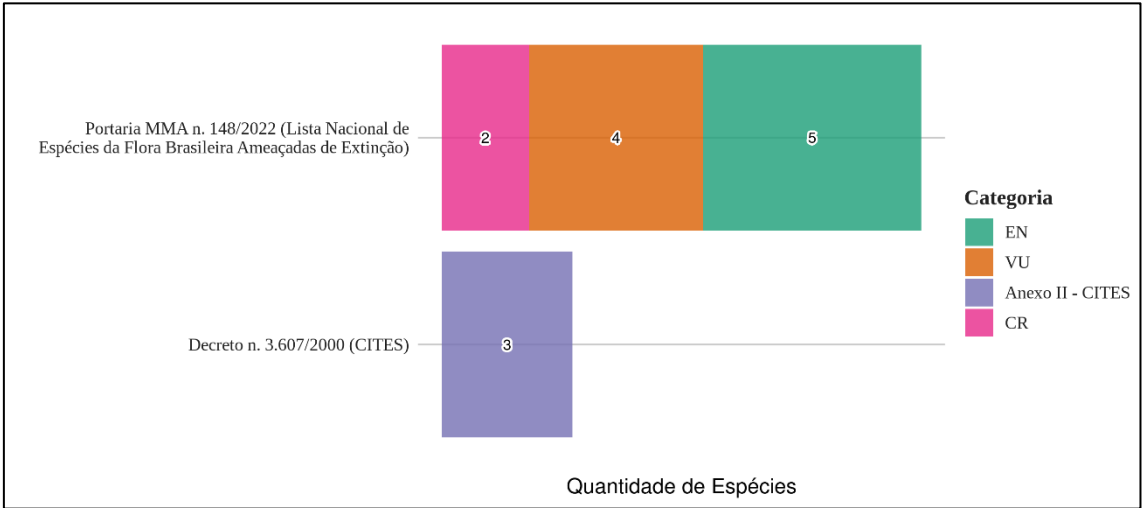


Figura 13. Classificação das espécies da Tabela 4. Fonte: Minati Flora (Cobelo, 2024).

Assesspithi

- Caracterização da fauna

A avifauna piauiense é relativamente rica em números de espécies, quando comparada com a fauna corresponde às outras classes de vertebrados. Isto decorre da maior capacidade migratória das aves. No entanto, a antiga abundância de algumas espécies já não é tão notada, tais como a ema e a avoante. Porém, na região, observou-se com facilidade a ocorrência de várias espécies de aves.

Os anfíbios pouco se adaptam aos ambientes secos e desmatados; os riachos e rios, bem como as áreas alagadiças os obrigam a viver em suas margens. São animais úteis ao homem, ajudando-o no combate às pragas agrícolas do processo de extinção da fauna. No anexo 20 estão apresentadas as principais espécies animais de ocorrência no bioma cerrado.

No cerrado algumas espécies de invertebrados são restritas a determinadas espécies vegetais, enquanto outras têm distribuição mais ampla, habitando várias formações vegetais. Os invertebrados habitam amplo grupo de vegetais ou espécies específicas, participando na decomposição da matéria orgânica, predação e parasitismo. Na mesma formação vegetal esta fauna diversifica-se de acordo com o tipo de ambiente que habita. Tem-se, então, uma fauna típica subterrânea: uma associada à camada de folheto e húmus, outra, à vegetação rasteira e, ainda, uma associada às árvores lenhosas. Além dessa diversificação, existe uma grande variação sazonal entre a estação seca e chuvosa. A maioria dos invertebrados é mais ativo no período chuvoso, que geralmente compreende os meses de novembro a abril. O anexo 21 apresenta os principais invertebrados de ocorrência no cerrado.

Entende-se como espécie ameaçada de extinção aquelas ordenadas em pequenas populações e esparsamente distribuídas devido à alteração do seu habitat, enquanto as espécies vulneráveis são aquelas que embora a sua população esteja decrescendo rapidamente, ainda não se encontram ameaçadas de extinção.

A tabela 4 apresenta a Lista de espécies ameaçadas da fauna que ocorrem no bioma cerrado, dentre outros estados, no Piauí. As espécies listadas estão presentes em Áreas Protegidas e ocorrem também em outros biomas, como Amazônia; Caatinga; Mata Atlântica e Pantanal, dependendo da espécie. Das listadas, apenas *Celeus obrieni* (pica-pau-do-parnaíba) e *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) ocorrem somente no Cerrado.

Tabela 4. Lista de espécies ameaçadas da fauna que ocorrem no bioma cerrado, com ocorrência no Piauí.

Grupo	Família	Espécie	Nome Comum	Sigla Categoria de Ameaça
Aves	Accipitridae	<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real	VU
Aves	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	Arapaçu-do-nordeste	VU
Aves	Picidae	<i>Celeus obrieni</i>	Pica-pau-do-parnaíba	VU
Aves	Tinamidae	<i>Crypturellus noctivagus zabele</i>	Zabelê	VU
Mamíferos	Atelidae	<i>Alouatta ululata</i>	Guariba	EN
Mamíferos	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo	VU
Mamíferos	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	VU
Mamíferos	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó	VU
Mamíferos	Cervidae	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-pantanal	VU
Mamíferos	Cervidae	<i>Ozotoceros bezoarticus bezoarticus</i>	Veado-campeiro	VU
Mamíferos	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra	VU
Mamíferos	Dasypodidae	<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-bola	EN
Mamíferos	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	EN
Mamíferos	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	VU
Mamíferos	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU
Mamíferos	Natalidae	<i>Natalus macrourus</i>	Morcego	VU
Mamíferos	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>	Morcego	VU
Mamíferos	Tapiriidae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU

Fonte: MMA (2020). EN: em perigo; VU – vulnerável.

- Feições geomorfológicas e suscetibilidade do terreno à erosão

A Fazenda Coquinho está inserida na unidade geomorfológica Tabuleiros do Parnaíba (compartimento do relevo: Patamares) e Vale do Gurguéia (compartimento do relevo: depressões) e encontra-se em uma área com relevo relativamente plano, apresentando variação de declividade de plano à suave ondulado. Está em área de Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas.

Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas são planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente (IBGE, 2009).

Tabuleiros e chapadas são conjuntos de formas de relevo de topo plano, elaboradas em rochas sedimentares, em geral limitadas por escarpas; os tabuleiros apresentam altitudes relativamente baixas, enquanto as chapadas situam-se em altitudes mais elevadas (IBGE, 2009).

Assesspithi

Depressões são conjuntos de relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas, elaborados em rochas de classes variadas. Os patamares são relevos planos ou ondulados, elaborados em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies intermediárias ou degraus entre áreas de relevos mais elevados e áreas topograficamente mais baixas (IBGE, 2009).

Em relação à Erodibilidade dos solos há predomínio da classe muito baixa, estando associado ao Latossolo. A classe de baixa Erodibilidade está ligada ao Argissolo, enquanto a classe de muito alta Erodibilidade está associada ao Neossolo.

O predomínio de Erodibilidade muito alta aponta para a necessidade de desenvolvimento de estratégias de manejo adequadas, para manutenção da qualidade ambiental da área. Assim, a escolha da reserva legal foi acertiva visando a conservação.

Há a presença de cursos d'água na área de reserva legal e APP, com existência de terrenos alagadiços e sujeitos à inundação próximo à margem dos cursos d'água, em hipótese de grande volume de precipitação. Contudo, a fazenda Santa Coquinho apresenta baixa suscetibilidade do terreno à erosão.

- Recursos hídricos

A Fazenda Coquinho está em área da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba e Sub-bacia do Gurgueia e do Itaueira.

De acordo com a ANA (2016, apud Codevasf, 2016), a bacia do rio Parnaíba, constitui uma das 12 regiões hidrográficas brasileiras definidas pela Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), é tida como a segunda mais importante da Região Nordeste em termos hidrológicos. Abrange uma área de 333.056 km² (ANA, 2015 apud Codevasf, 2016) (aproximadamente 4% do território nacional), compreendendo terras dos estados do Piauí (77% da Região Hidrográfica-RH), Maranhão (19% da RH) e Ceará (4% da RH). Sua região hidrográfica é a mais extensa entre as 25 bacias da Vertente Nordeste do País (Codevasf, 2016).

O rio Parnaíba, em seus 1.400 km de extensão, é perene na maioria de seus trechos. Seus principais afluentes são alimentados por águas superficiais e subterrâneas, destacando-se os rios: Balsas, situado no Maranhão; Uruçuí-Preto, Gurgueia, Itaueiras, Canindé/Piauí e Longá, inseridos no Piauí, e o rio Poti, cuja nascente está localizada no Ceará e se estende pelo Piauí (Codevasf, 2016).



Com relação ao rio Parnaíba, o trecho de sua bacia que se classifica como alto curso recebe os fluxos d'água desde suas nascentes principais até a foz do rio Gurgueia; como médio curso o trecho entre a foz do rio Gurgueia e a foz do rio Poti; e o trecho da foz do Poti até o delta é considerado como seu baixo curso (Baptista, 1974 apud Lima, 2017).

A respeito dos recursos hídricos superficiais da bacia, conforme estudo realizado pela ANA (2005, apud Codevasf, 2016), a disponibilidade hídrica da região hidrográfica do Parnaíba (considerando a vazão regularizada pelos reservatórios da região) é de 379 m³/s; equivalente a menos de 0,5% da oferta hídrica nacional (91.071 m³/s), e a vazão média da região hidrográfica é de 767 m³/s, correspondendo a 0,43% da vazão média nacional (179.516 m³/s), a menor em comparação com as outras regiões hidrográficas brasileiras (Codevasf, 2016).

A Sub-bacia do Rio Itaueira está localizada no Vale do Médio Parnaíba, em que o espaço perene corresponde a uma área de 160.200 km², com uma vazão média em torno de 1.505 m³/s tendo uma disponibilidade hídrica livre de 47,5 bilhões de m³ de água anual para a circulação superficial e recarga dos aquíferos, dos quais o deflúvio direto é da ordem de 27,4% (Rivas, 1996 apud Lima, 2017).

A Sub-bacia do Rio Itaueira apresenta aproximadamente área de 8.900 km²; com extensão do rio principal de 330 quilômetros; vazão média do trimestre mais seco 0,95 m³/s, e de 9,00 no trimestre mais chuvoso; sendo o regime do rio principal temporário e o local da nascente principal na Chapada de Guaribas, com altitude aproximada de 650 metros (Lima, 2017).

Dias, Aquino e Santos (2020) realizaram a caracterização ambiental e morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Itaueira e diagnosticaram que a rede de drenagem é composta por 14 canais fluviais, sendo 3 rios e 11 riachos; apresenta uma área total de 10.122,4 km²; perímetro total de 757,03 km; apresenta um formato alongado com Kc de 2,1068; baixa densidade hidrográfica; a altitude máxima é 704,3 m e a altitude mínima é 100 m; com o predomínio de declividade suave ondulado; índice de rugosidade (Ir) que indica baixa predisposição a enchentes abruptas; o comprimento do curso principal, rio Itaueira, é 290,6 km e dos demais cursos de água são 735,2 km; densidade de drenagem é baixa e a bacia de acordo com a classificação de Horton se caracteriza como sendo de 3ª ordem, com especial atenção para inundações no baixo curso, nas proximidades da foz do rio principal.



A Bacia Hidrográfica do rio Gurguéia é composta por 5 (cinco) sub-bacias (SBs), a saber: SB Riacho de Santana (3875,5 km² de extensão), SB do rio Corrente (734,5 km² de extensão), SB do rio Curimatá (7384,2 km² de extensão), SB do rio Gurguéia (27362,9 km² de extensão) e SB do rio Paraim (9468,9 km² de extensão); a outra SB é afluente do rio Parnaíba, a SB do rio da Corrente (1608,1 km² de extensão).

A SB do rio Gurguéia apresenta canais fluviais que configuram uma hierarquia fluvial de 4ª ordem, cujos canais fluviais totalizam 2411,7 km de extensão. O principal canal fluvial do trecho em questão é o rio Gurguéia, que se estende por 229 km (9,5% da extensão total dos canais fluviais) e compreende um canal de 4ª ordem. Os cursos fluviais de 3ª ordem exibem ao todo 304,0 km de extensão (12,6% da extensão total dos cursos fluviais) e são representados, principalmente, pelo riacho Esfolado, riacho do Coqueiro, riacho Correia, riacho do Mundo Novo, riacho Alagoa Grande, riacho da Corrente. Os canais de 2ª e 1ª ordem estendem-se por 604,3 km (25,1% do total) e 1274,4 km (52,82% do total de canais), respectivamente.

- Ventos

Esta seção foi extraída de Weather Spark (2024) e 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 (Weather Spark, 2024). Utilizou-se dados de Floriano, município limítrofe à Jerumenha.

A velocidade horária média do vento em Floriano passa por variações sazonais significativas ao longo do ano (Figura 14). A época de mais ventos no ano dura 4,7 meses, de 31 de maio a 22 de outubro, com velocidades médias do vento acima de 3,5 metros por segundo. O mês de ventos mais fortes em Floriano é agosto, com 4,6 metros por segundo de velocidade média horária do vento. A época mais calma do ano dura 7,3 meses, de 22 de outubro a 31 de maio. O mês de ventos mais calmos em Floriano é março, com 2,3 metros por segundo de velocidade média horária do vento (Weather Spark, 2024).

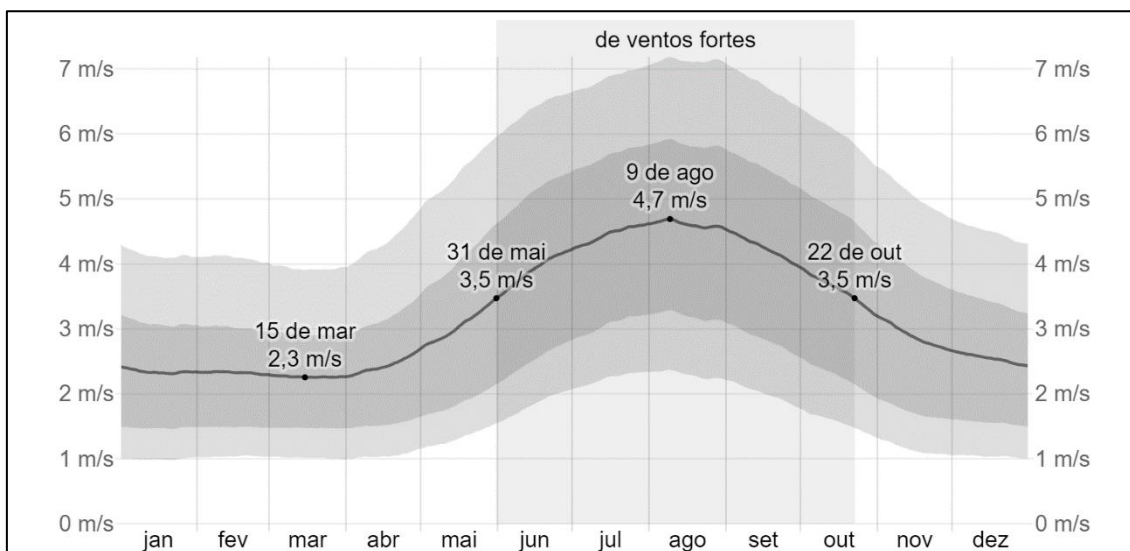


Figura 14. Velocidade média horária do vento (linha cinza escuro), com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. Fonte: Weather Spark (2024).

Tabela 1. Velocidade do vento ao longo do ano em Florianiano-PI.

Meses	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Velocidade do vento (m/s)	2.3	2.3	2.3	2.4	3.1	3.9	4.5	4.6	4.3	3.6	2.9	2.5

A direção média horária predominante do vento em Florianiano é do leste durante todo o ano, conforme figura 15 (Weather Spark, 2024).

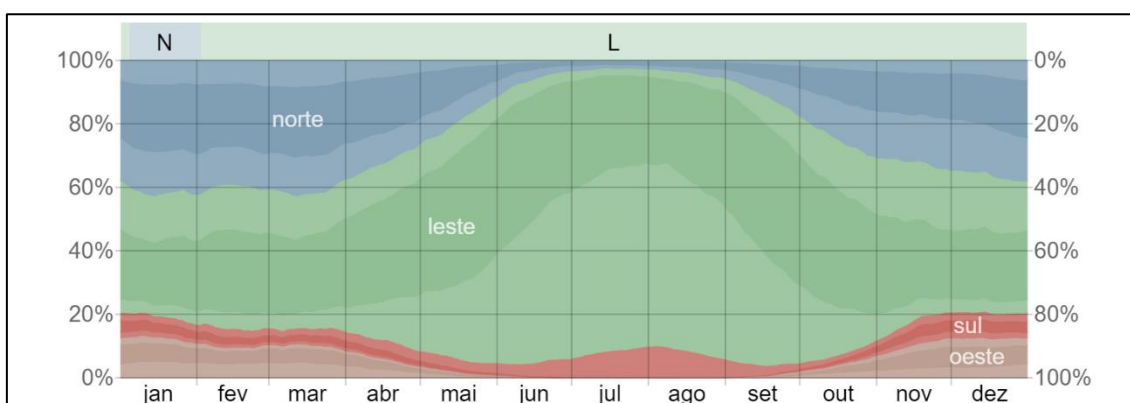


Figura 15. A porcentagem de horas em que o vento tem direção média de cada uma das quatro direções cardeais de vento, exceto nas horas em que a velocidade média do vento é inferior a 0,4 m/s. As áreas mais esmaecidas nas interseções indicam a porcentagem de horas passadas nas direções intermediárias implícitas (nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste). Fonte: Weather Spark (2024).

Weather Spark

A figura 15 extraída de Lira et al. (2017) apresenta a direção predominante dos ventos no município de Floriano e mostra que a direção predominante nessa região é a sudeste com algumas oscilações no decorrer do ano entre 90° e 180°. Segundo o atlas brasileiro de energia eólica (2001, apud Lira et al. 2017), no trimestre correspondente de junho a agosto, período de maior velocidade de vento, tem-se que a direção predominante do vento é a sudeste e durante o ano essa direção sofre variações de entre 45° e 180°.

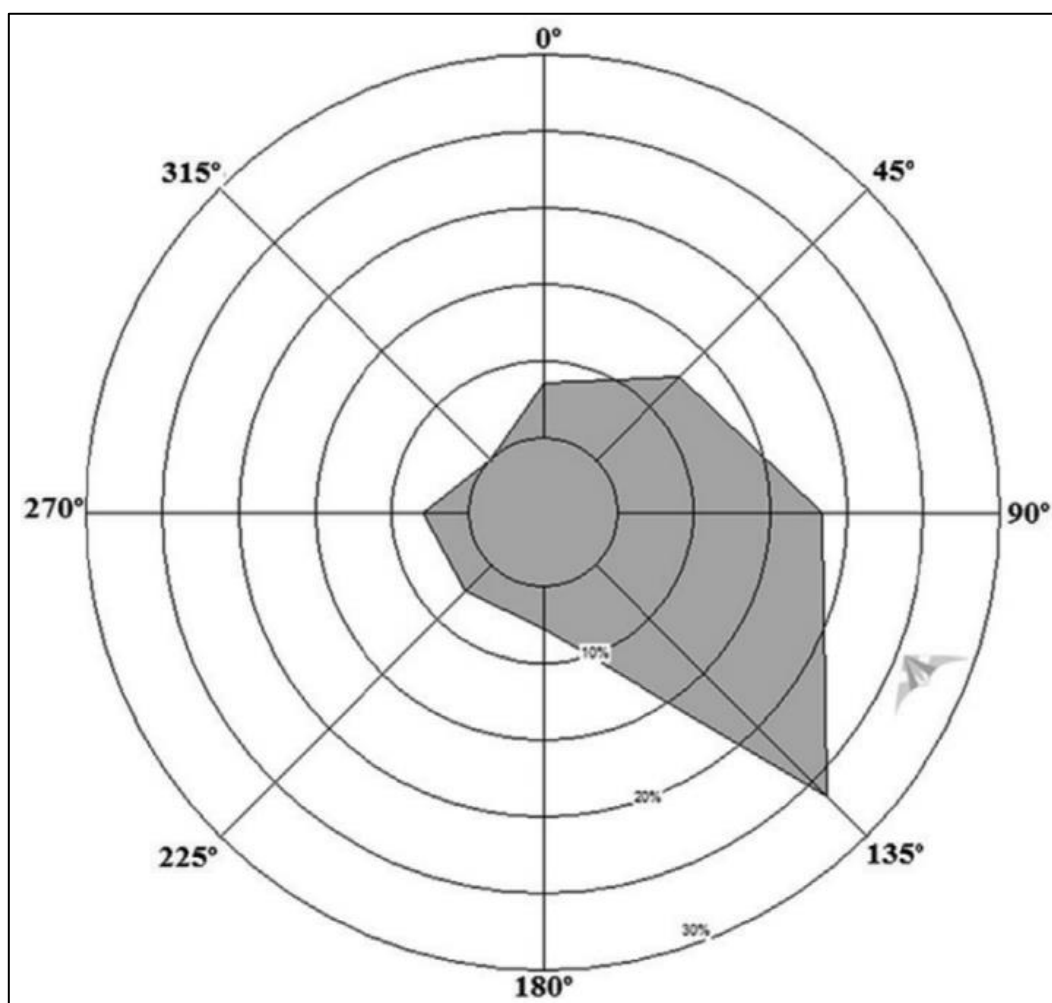


Figura 15. Direção predominante do vento em Floriano. Fonte: Lira et al. (2017).

O anexo 22 apresenta o perfil da velocidade média horária em Floriano e o anexo 23 o perfil da velocidade média mensal em Floriano (Lira et al. (2017)). O anexo 24 apresenta tabela com a direção predominante do vento (Pontos cardeais e colaterais) de municípios do Piauí com base na Normal Climatológica do Brasil 1981-2010 (INMET, 2024).

Assesspith

6. Identificação e avaliação dos impactos ambientais

Durante o processo de avaliação dos impactos ambientais para o projeto da carvoaria, diferentes métodos foram modificados e adaptados para o caso específico do empreendimento (métodos *ad hoc*, listagens de controle - descritivas, matrizes de interação), cujo objetivo dessas modificações foi diminuir a subjetividade e limitações. Trata-se das inter-relações entre os componentes ambientais e as intervenções previstas no empreendimento, cujo produto, dentre outros, foi uma matriz de inter-relações.

A identificação dos impactos ambientais ocorreu, de modo geral, para as intervenções previstas no projeto da carvoaria. Foram lançados na matriz de valoração dos impactos ambientais os dados referentes à natureza, reversibilidade, duração e abrangência; os demais foram contemplados na lista de identificação dos impactos.

Os atributos avaliados foram definidos da seguinte forma: natureza - identifica os efeitos benéficos (positivos) ou adversos (negativos) dos impactos sobre o meio ambiente; reversibilidade - reversível ou irreversível; duração - permanente, temporário ou cíclico; abrangência - classifica os impactos cujos efeitos se fazem sentir ao nível local, regional ou global.

Identificação dos impactos

A atividade de produção de carvão vegetal é considerada potencialmente degradadora e poluidora do meio ambiente, uma vez que ela faz uso dos recursos naturais como solo, água e ar. Os impactos negativos deverão ser minimizados através de um conjunto de medidas mitigadoras, bem como efetuar-se a maximização dos impactos benéficos.

A seguir são identificados os impactos ambientais de acordo com as atividades previstas com a implantação do empreendimento, que poderão ocorrer durante as fases prévia, instalação e operação de projeto da carvoaria, com relação às interferências nos meios físico, biótico e antrópico.

Impactos relacionados ao meio físico

Ar

Alteração na qualidade do ar: Previsão de emissão de gases e material particulado, provenientes de máquinas e veículos, dentre eles, monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂) associado ao material particulado (fuligem); bem como a fumaça emitida no processo de queima da madeira.



Produção de ruídos e vibrações: Movimentação de veículos no interior e nas estradas que dão acesso ao empreendimento, alterando o ritmo da malha viária e aumentando a produção de ruídos e vibrações; e ruídos referentes ao funcionamento de máquinas e equipamentos.

Ações geradoras: corte e transporte de madeira na forma de lenha; queima da madeira, produção de carvão, descarga dos fornos e carregamento em caminhões e carretas.

Solos

Geração de resíduos sólidos: Resíduos de árvores, materiais de uso pessoal dos colaboradores, dentre outros. Esses resíduos quando depositados em locais inadequados, causam danos ao meio ambiente, dentre eles, poluição do solo e riscos de acidentes com animais.

Geração de processos erosivos: O processo terá início com a retirada da cobertura vegetal, que resultará na exposição do solo às ações dos agentes erosivos naturais, como chuvas, ventos e raios solares. Tais fatores, associados ao tráfego de veículos e máquinas, provocaram modificações na estrutura do solo, as quais, aliadas à compactação e ao encrostamento da superfície provocados pelos impactos das gotas de chuvas, dificultarão a infiltração da água fazendo com que ela escorra superficialmente, provocando o início do processo erosivo laminar. Caso não sejam tomadas providências, como práticas conservacionistas, o processo tende a evoluir, podendo chegar à erosão em forma de sulcos ou em voçorocas. A intensidade do processo erosivo está intrinsecamente ligada ao tipo de solo, às suas propriedades físicas, químicas e morfológicas e à sua localização na paisagem.

Ações geradoras: corte e transporte de madeira na forma de lenha; queima da madeira, produção de carvão, descarga dos fornos e carregamento em caminhões e carretas.

Exploração de jazidas: Na instalação do projeto será necessária a utilização de materiais destinados à construção de estradas e acessos, facilitando o transporte de tratores e caminhões. Essa atividade prejudica o relevo, a drenagem e as coberturas vegetais das áreas objeto da ação citada.

Ação geradora: construção de estradas e acessos.

Mudança na estrutura do solo: Nas fases de instalação e operação, o solo estará sujeito à compactação devido principalmente ao movimento de veículos e pessoas, no corte e transporte de lenha.



Ações geradoras: corte, empilhamento e transporte de lenha do campo para a praça de carbonização.

Geomorfologia

Alteração paisagística: Durante a execução do empreendimento, serão progressivamente alteradas as condições naturais da paisagem no local de instalação do projeto. Após o término dos trabalhos, haverá transformação de paisagem natural a paisagem antropizada.

Presença de cortes e aterros: Ocorrerá os serviços de cortes e aterros para instalações de obras civis como alojamento, cozinha, escritório e fornos.

Ações geradoras: corte e transporte de madeira; construção de estradas de acesso em obras civis.

Impactos relacionados ao meio biótico

Fauna

Evasão da fauna e coleta de animais: A instalação da carvoaria acarretará o afugentamento da fauna local para outras áreas, desde a etapa de supressão até às obras civis e manejo do carvão, que dentre outros motivos, produzirão alterações nos aspectos ambientais do local.

Aumento da caça: A presença de um número maior de colaboradores na instalação do projeto, principalmente na etapa de supressão, poderá acarretar aumento na perseguição de espécies da fauna local.

Destruição de habitat: A supressão da vegetação necessária para implementação do projeto levará ao aumento da fragmentação, que acentua os dois impactos já descritos anteriormente.

Ações geradoras: corte e transporte de madeira na forma de lenha; queima da madeira, produção de carvão, descarga dos fornos e carregamento em caminhões e carretas.

Flora

Fragmentação da vegetação: Embora não seja feita pelo empreendimento, a abertura da área do projeto de onde virá o material lenhoso será feita através de supressão. Serão suprimidos exemplares de várias espécies e haverá o aumento da fragmentação das formações vegetais e, por conseguinte, a diminuição da biodiversidade local.



Ações geradoras: corte de árvores e transporte de madeira na forma de lenha; queima da madeira, produção de carvão, descarga dos fornos e carregamento em caminhões e carretas.

Impactos relacionados ao meio antrópico

Infraestrutura

Pressão sobre infraestrutura viária: Durante as fases de instalação e operação, face às peculiaridades das especificações técnicas desse tipo de obra, ocorrerá um expressivo incremento no transporte de material. Além do que, considerando a dimensão da propriedade, o tráfego de veículos com colaboradores e materiais rumo à área de coleta de lenha será intenso, acarretando maior fluxo, o peso dos equipamentos pode ser prejudicial à infraestrutura atual.

Pressão sobre a infraestrutura básica: Face o início da instalação do projeto, poderá ocorrer aumento populacional, devido à seleção de mão-de-obra temporária. No município de Itaueira, bem como em comunidades circunvizinhas, poderá haver pressão na procura por determinados serviços, infraestrutura básica e de apoio.

Fortalecimento da infraestrutura viária: A exploração da carvoaria contribuirá para o fortalecimento da infraestrutura viária na região.

Ações geradoras: produção de insumos; construção de estradas de acesso e comercialização.

Nível de Vida

Mudança no cotidiano dos habitantes da região: Durante as fases de instalação e operação haverá o deslocamento de pessoas de outros locais para a região do projeto e o movimento de veículos e máquinas transportando materiais, pessoas e equipamentos, podendo alterar o cotidiano dos moradores próximos.

Pressão na demanda de bens, moradia e serviços: Poderá ocorrer desequilíbrio do mercado local, como aumento de preços. Tal impacto poderá acontecer a partir da contratação, mobilização de mão-de-obra e execução dos serviços de supressão.

Ações geradoras: contratação e mobilização de mão-de-obra.

Riscos de acidentes com os colaboradores: Durante várias etapas dos processos de instalação e de operação do projeto, haverá riscos de acidentes com os colaboradores, com variação de gravidade. O uso de máquinas e equipamentos constitui-se em atividades de risco aos colaboradores.



Problemas de saúde com os colaboradores: Durante as fases de instalação e, principalmente, de operação do projeto, os colaboradores terão contato com materiais que, se não manuseados corretamente, poderão causar problemas de saúde (madeira, fumaça, carvão).

Ações geradoras: supressão e enleiramento; construção de estradas de acesso; obras civis; construção de fornos, transporte e queima de lenha; produção de carvão.

Economia

Geração de empregos diretos: Durante as fases de prévia, instalação e operação serão criados vários empregos diretos, envolvendo mão-de-obra especializada e não especializada. Essa última, de grande disponibilidade nos povoados e/ou municípios que circundam a área do projeto.

A criação de empregos temporários tem um lado negativo que representa a dispensa do pessoal contratado, por ocasião da conclusão das atividades. No entanto, o efeito multiplicador da geração e circulação de riquezas pode propiciar o surgimento ou fortalecimento de outras atividades locais.

Ações geradoras: contratação e mobilização; levantamento planialtimétrico e estudo de solos; supressão e enleiramento; produção de insumos; obras civis; comercialização.

Aumento da arrecadação de tributos: A partir da contratação dos serviços, surgirão os efeitos tributários que abrangem a contratação de mão-de-obra e a aquisição de máquinas e equipamentos relacionados direta ou indiretamente ao empreendimento. Na fase de construção também haverá geração de tributos vinculados, referentes às necessidades básicas dos colaboradores e ao fornecimento dos materiais essenciais à implantação. No que diz respeito à operação do projeto pode-se mencionar o efeito multiplicador das receitas advindas de tributos relativos à circulação de mercadoria, tendo em vista que haverá aumento considerável no fluxo de veículos de carga pelas regiões envolvidas no escoamento da produção.

Ações geradoras: contratação e mobilização de mão-de-obra; levantamento planialtimétrico e estudo de solos; supressão e enleiramento; construção de estradas de acesso; obras civis; preparo da lenha para a queima, produção de carvão e comercialização.

Aumento de áreas utilizadas no processo produtivo: O aumento das áreas utilizadas no processo produtivo está associado ao incentivo gerado a partir da instalação de um projeto desta magnitude. Ações geradoras: produção de carvão.


32

Incremento na dinâmica da renda: A remuneração dos recursos humanos (colaboradores) de maneira direta e indireta na instalação e operação do projeto representa fator positivo. Com a instalação e o funcionamento do projeto a economia local e regional receberá incremento nas atividades a ela vinculada. A implantação do mercado consumidor reveste-se, portanto, de grande importância para a melhoria das oportunidades de geração de riqueza no estado. Ações geradoras: contratação e mobilização de mão-de-obra; obras civis; produção de carvão e comercialização.

Atração de novos investimentos: A instalação de um projeto deste porte favorece a atração de empreendimentos similares e fornecedores de materiais utilizados no processo produtivo. Ações geradoras: produção de carvão e comercialização.

Difusão de tecnologia: A instalação e operação do projeto contribuirá para a difusão de tecnologia principalmente no que diz respeito a utilização de sistemas de combustão da lenha, aproveitamento dos resíduos atmosféricos e aproveitamento de subprodutos como o alcatrão. Ações geradoras: queima da madeira.

Aspectos Sociais

Geração de expectativas: A instalação do empreendimento proporciona condições que acarretam grandes expectativas para a sociedade, principalmente com relação à mão-de-obra disponível que, ao tomar conhecimento do projeto, desperta o interesse para a possibilidade de emprego.

Ações geradoras: contratação e mobilização de mão-de-obra; supressão vegetal e corte; transporte, produção e comercialização de carvão.

Análise da matriz de avaliação

A seguir são apresentadas as relações que ocorrem entre os diferentes componentes ambientais e as intervenções previstas pelo empreendimento nas fases de prévia, instalação e operação do projeto carvoeiro. Os componentes potencialmente impactados são: ar, solo, geomorfologia, fauna, flora/vegetação, infraestrutura, nível de vida, economia e aspectos sociais. Foram destacadas intervenções, detalhadas a seguir, dentro de cada uma das fases do empreendimento.

1ª Fase – Prévia

Contratação e mobilização de mão-de-obra: Consiste na contratação da empresa Serena Consultoria, com o objetivo de elaboração dos estudos e projetos.



Levantamento planialtimétrico e estudo de solos: Nesta fase é realizada a planialtimetria e o estudo de solos da área do projeto, para se verificar a necessidade de construção de terraços, bem como a utilização adequada para cada classe do solo.

2ª Fase - Instalação do projeto carvoeiro

Contratação e mobilização de mão-de-obra: Compreende a contratação de empresas especializadas para a instalação do projeto implicando na contratação de mão-de-obra especializada e da região.

Supressão: Compreende a supressão da vegetação utilizando-se tratores com equipamentos específicos ou corte seletivo de madeira com o uso de motosserras.

Corte e empilhamento: São operações mecanizadas com a função de preparar a madeira que será levada aos fornos para a transformação em carvão.

Construção de estradas de acesso: Esta etapa compreende a construção de pequenas estradas para permitir o acesso dos colaboradores, as máquinas e implementos agrícolas quando da realização do solo, plantio, tratos culturais e colheita.

Obras civis: Esta fase envolve as obras para construção das edificações, ou seja, prédios, drenagem, base dos equipamentos etc.

3ª Fase - Operação do projeto carvoeiro

Contratação e mobilização de mão-de-obra: Compreende a contratação de mão-de-obra especializada e da região, necessários para o funcionamento do projeto.

Abastecimento dos fornos e queima da madeira: Nessa fase são acondicionados o material lenhoso dentro dos fornos e iniciado o processo de combustão, visando a transformação da lenha em carvão vegetal.

Carregamento e Transporte: Visto que a produção toda é comprometida com a siderúrgica, o carregamento e transporte deve seguir cronograma determinado pelo comprador, com a finalidade de manter o abastecimento da indústria conforme suas necessidades.

Análise e avaliação de impactos

Durante o processo de avaliação de impactos foram identificadas relações, sendo negativas e positivas. Estas relações representam impactos potenciais que ocorrem em função das intervenções do empreendimento durante as suas fases. O quadro 1 apresenta



a matriz de valoração dos impactos ambientais - prévia e instalação; o quadro 2 apresenta para a fase de operação.

Quadro 1. Matriz de valoração dos impactos ambientais - prévia e instalação.

Identificação do impacto			Natureza		Reversibilidade		Duração			Abrangência		
			Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporário	Cíclico	Local	Regional	Global
Prévia	1	Geração de empregos diretos										
	2	Geração de empregos indiretos										
	3	Aumento da arrecadação de tributos										
Instalação	1	Alteração da qualidade do ar										
	2	Produção de ruídos e vibrações										
	3	Geração de resíduos sólidos										
	4	Geração de processo erosivos										
	5	Exploração de jazidas										
	6	Mudança na estrutura do solo										
	7	Alteração paisagística										
	8	Modificação da drenagem natural										
	9	Interferência em cursos de água										
	10	Evasão da fauna										
	11	Aumento da caça										
	12	Destruição de habitats										
	13	Aumento da fragmentação										
	14	Pressão sobre infraestrutura viária										
	15	Pressão sobre infraestrutura básica										
	16	Problema de saúde com colaboradores										
	17	Riscos de acidentes com colaboradores										
	18	Geração de empregos diretos										
	19	Geração de empregos indiretos										
	20	Aumento da arrecadação de tributos										
	21	Incremento na dinâmica da renda local										
	22	Geração de expectativas										

Assesspith

Quadro 2. Matriz de valoração dos impactos ambientais - operação.

Identificação do impacto			Natureza		Reversibilidade		Duração			Abrangência		
			Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporário	Cíclico	Local	Regional	Global
Operação	1	Alteração da qualidade do ar										
	2	Produção de ruídos e vibrações										
	3	Geração de resíduos sólidos										
	4	Geração/aceleração de processo erosivos										
	5	Mudança na estrutura do solo										
	6	Pressão sobre infraestrutura viária										
	7	Pressão sobre infraestrutura básica										
	8	Problema da saúde com os colaboradores										
	9	Riscos de acidentes com os colaboradores										
	10	Mudança no cotidiano da comunidade										
	11	Geração de empregos diretos										
	12	Geração de empregos indiretos										
	13	Aumento da arrecadação de tributos										
	14	Aumento de áreas subutilizadas no processo										
	15	Atração de novos investimentos										
	16	Incremento na dinâmica da renda local										
	17	Difusão de tecnologia										
	18	Geração de expectativas										

Proposição de medidas mitigadoras e potencializadoras

Os procedimentos que têm como objetivo harmonizar as novas atividades, decorrentes do empreendimento que se implanta, com o meio ambiente local, consideram-se medidas mitigadoras. Tais medidas, têm a finalidade de atenuar os impactos ambientais negativos proveniente da interação empreendimento x meio ambiente, através da implementação de medidas que facilitem o restabelecimento das condições ambientais compatíveis com a manutenção de qualidade de vida e do meio ambiente.

Além das medidas mitigadoras, voltadas para a amenização dos impactos negativos, são apresentadas também as medidas que valorizam os impactos positivos que ocorrem nas diferentes fases do projeto de carvoaria, bem como estão relacionados os cuidados a serem observados durante as demais fases do empreendimento.

Alteração na qualidade do ar: Regulação e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos. Essa é uma medida preventiva, que deverá ser empregada nas fases de implementação e operação do projeto. Transporte de materiais de sujeitos à emissão de poeiras deverá ser executado sob proteção de cobertura (lonas), a fim de se reduzir a quantidade de poeira dispersada. Essa é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implementação do projeto agrícola.

Assessoria
36

Geração de processos erosivos: Deverão ser realizadas operações de manejo de madeira, obedecendo o nível do terreno, para evitar processos erosivos causados por escoamento superficial. Essa é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de operação do projeto. Intervenções no solo para cortes e aterros deverão prevenir processos erosivos. Nos casos em que os leitos das estradas estiverem afetados por erosão, os processos deverão ser contidos adequadamente para não evoluírem e comprometerem a área de coleta de madeira. Essa é uma medida preventiva e corretiva que deverá ser empregada na fase de operação do projeto carvoeiro.

Exploração de jazidas: No caso em estudo, considera-se jazida, o uso do material para a construção dos fornos, constituído de argila e areia, para formar o material aglutinante dos fornos em construção. São medidas mitigadoras: Desenvolvimento de um plano de exploração de jazidas, considerando a seleção do local e uso. Essa é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de instalação do projeto.

Recuperação das áreas degradadas após a exploração das jazidas, objetivando a reconstituição paisagística, prevendo-se o nivelamento topográfico do terreno, o espalhamento da camada de solo fértil armazenada e plantio da pastagem. Essa é uma medida corretiva, que deverá ser aplicada na fase de instalação do projeto agrícola.

Quando a exploração de jazidas necessitar suprimir a vegetação, deve-se seguir especificações de aproveitamento do material vegetal e medidas de proteção à fauna. As atividades abaixo deverão ser seguidas:

Material lenhoso possível de ser utilizado como madeira ou lenha, deverá ser empilhado separadamente, ficando à disposição da carvoaria. Os resíduos resultantes da supressão de vegetação deverão ser armazenados e posteriormente aproveitados para o enchimento da cava. Os animais deverão ser retirados antes da atividade. Deve ser evitada, fiscalizada e penalizada a apanha e caça de animais. Esta é uma medida preventiva e de manejo, que deverá ser aplicada no início da exploração das jazidas.

Compactação do solo: Construção de vias de acesso, evitando a circulação dentro da área de coleta de material.

Evasão da fauna e coleta de animais / aumento da caça: Recomenda-se, durante o processo de supressão vegetal, não interferir na fuga dos animais presentes na área. Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos colaboradores, no sentido de proteger a fauna local. Orientar os colaboradores no sentido de não coletar filhotes e ovos nos ninhos. Essas medidas preventivas deverão ser aplicadas na fase de instalação do projeto.



Fragmentação da flora: Restringir a supressão às áreas estritamente necessárias para instalação do empreendimento. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada no início da instalação do projeto.

Pressão sobre infraestrutura viária: Orientar as autoridades competentes riscos de excesso de peso e aumento do tráfego de caminhões na conservação das estradas. Deve ser previsto o controle de peso das cargas e a possibilidade de reparação dos prejuízos causados nas vias de tráfego. Este é uma medida preventiva e corretiva, que deverá ser aplicada na operação do projeto.

Riscos de acidentes com colaboradores: Realizar inspeções de saúde nos colaboradores antes da contratação. Realizar treinamento sobre proteção individual para os colaboradores. Essas medidas preventivas deverão ser aplicadas na fase de instalação do projeto.

Problemas de saúde com os colaboradores: Proporcionar a participação dos colaboradores em palestras sobre saúde do trabalho, com ênfase no uso de EPIs (equipamentos de proteção individual), quando manejados as motosserras e nos processos de carga, descarga dos fornos e carregamento do carvão nos caminhões.

Geração de empregos diretos: Orientar o empreendedor a priorizar a contratação de mão-de-obra local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de instalação e operação do projeto.

Geração de empregos indiretos: Orientar o empreendedor a priorizar a contratação de mão-de-obra local nos serviços auxiliares, a exemplo de suprimento de alimentos e combustível. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada nas fases de instalação e operação do projeto.

Procedimentos a serem adotados na fase de instalação do projeto

A instalação do projeto será antecedida pelo cumprimento de várias instruções técnicas que se constituem instrumentos que viabilizarão o funcionamento e que consistem em mitigação de possíveis impactos, após sua instalação.

Por ocasião de sua instalação, recomendam-se algumas obras e medidas que garantirão a manutenção da qualidade ambiental: construção de um eficiente sistema viário, para facilitar o acesso aos lotes e escoamento da produção; disponibilidade de carro-pipa para utilização como por exemplo, contenção de poeira.



Procedimentos a serem adotados na fase de operação do projeto

Na fase de operação do projeto, destacar-se-á os cuidados relativos ao manejo da lenha, carbonização da madeira, coleta e transporte do carvão. Por ser um material altamente inflamável, tem-se que deixar o carvão esfriar antes de ser retirado dos fornos e mantê-lo ao ar livre, para diminuição da temperatura. Possíveis focos devem ser contidos; mantendo-se à disposição carro-pipa abastecido com água para qualquer emergência.

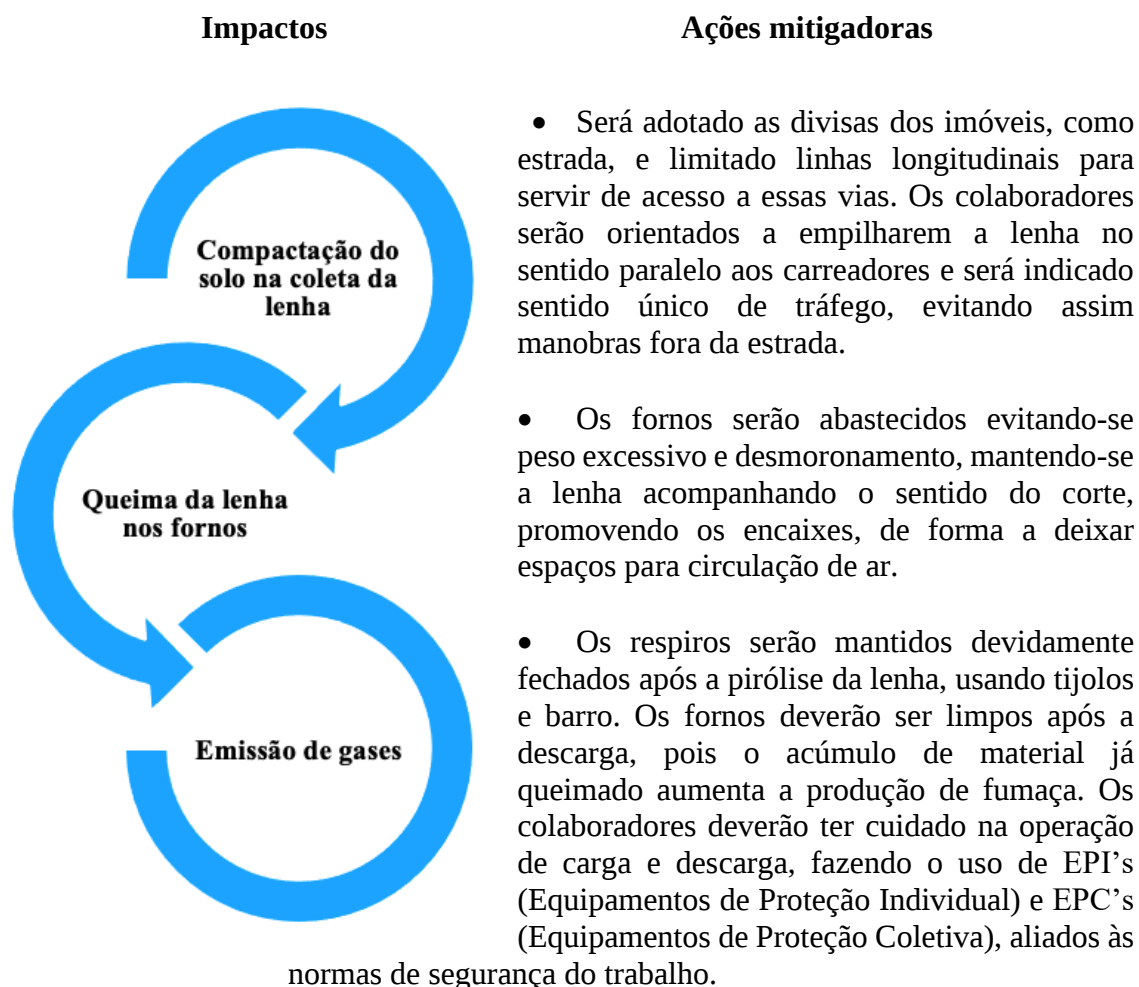
Medida compensatória

A forma de cumprimento da reposição florestal obrigatória a ser adotada pelo empreendedor será de acordo com a Lei 12.651/2012, denominada de código florestal, Art. 26, § 4 e Art. 33, § 1, bem como a Instrução Normativa da SEMARH nº 05/2020. O volume para reposição florestal obrigatória é de 22,7469 m³/ha de acordo com o resultado do inventário florestal (IF). Não haverá intervenção em APP's ou Reserva Legal. A proposta de reposição florestal é para que seja em forma de reposição florestal indireta (compra de créditos de reposição florestal) realizada em valores monetários conforme orientação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH/PI).



Identificação e avaliação dos impactos, proposição de medidas mitigadoras e potencializadoras

Em resumo, os impactos decorrentes da atividade da carvoaria e as ações mitigadoras são apresentadas a seguir.



Impacto: Aglomeração humana. Ação mitigadora: A atividade demanda muita mão de obra, e será adotado medidas a fim de manter as funções e atividades dentro de um cronograma. Ao serrar a madeira, fazer-se uso do protetor auricular, além dos demais equipamentos de proteção. O pessoal da remoção e empilhamento da lenha deverá atuar posteriormente, a fim de não ficar em contato com a poluição sonora provocada por motosserras. Evitar que as pessoas adentrem ao espaço reservado à reserva legal e no caso de se encontrar representantes da fauna, dar evasão aos mesmos. Tatus e cotias são presas fáceis e o encarregado da carvoaria deve proibir seu abate.



Impacto: Carregamento e expedição. Ação mitigadora: Por ser um material de baixa densidade e poluente, o carvão vegetal deve ser manejado em pequenas quantidades, evitando a queda de altura. As camadas serão distribuídas uniformemente sobre o lastro do veículo transportador. Existe o perigo de movimento da carga em curvas e em estradas irregulares durante o transporte. Assim, o motorista deverá conduzir com o máximo cuidado, aliado à baixa velocidade. Em se tratando de produto combustível, o veículo deverá ser identificado com placa específica.

A atividade de exploração de carvão vegetal é temporária. O objetivo é a limpeza do terreno, visando a atividade agropecuária (pastagem e pecuária bovina). As normas da legislação ambiental e segurança do trabalho serão seguidas, bem como as instruções e recomendações dos órgãos ambientais.



7. Programas Ambientais

A seguir são indicados programas ambientais de acompanhamento e monitoramento das medidas de mitigação/controle/compensação/potencialização. Dentre os principais programas, destacam-se: Programa de Educação Ambiental, Plano de Combate e Prevenção de Incêndios, Plano de Resgate e Manejo de Fauna, Plano de Supressão Vegetal. São propostos os seguintes programas ambientais:

Programa de Educação Ambiental

A área de Educação Ambiental busca a consolidação de todas as ações de cunho pedagógico referentes à instalação do empreendimento em geral e de seus programas ambientais. Desse modo, o objetivo consiste em atingir as atividades que exijam mudanças de comportamento, prática ou procedimentos.

A importância deste programa está centrada principalmente na integração entre colaboradores do empreendimento e o ambiente, de forma a promover uma relação de equilíbrio entre ambos, a fim de se utilizar os recursos naturais de maneira sustentável. Ressalta-se a função primária à mudança de comportamento essencial para a conservação da qualidade ambiental, dos colaboradores envolvidos, quando do desenvolvimento das atividades de instalação, operação e manutenção/conservação.

Objetiva-se sensibilizar os colaboradores que trabalham diretamente nas obras, levando-os a despertar atitudes que visem o equilíbrio na relação homem/natureza; habilitar o pessoal de escritório e de campo a desenvolver os serviços de modo a atender as recomendações ambientais; prevenir impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico pela conscientização do pessoal responsável direta e indiretamente pelo empreendimento.

Durante a instalação do empreendimento em estudo, serão ações de educação ambiental a realização de reuniões com o pessoal de escritório do empreendimento sobre as medidas de controle ambiental, de modo a prepará-los para difundi-las e implementá-las junto ao pessoal de campo; produção de material educativo com o objetivo de conscientizar os colaboradores do empreendimento de se preservar a biota local, além, de enfatizar sobre o controle de queimadas e do uso adequado e controlado de defensivos agrícolas.

Nos materiais educativos/informativos deverão conter temática ilustrando a importância social, econômica e ambiental da biota; esclarecimento quanto a exploração natural das potencialidades da área além de informações acerca dos objetivos a serem desenvolvidos pelo empreendimento. Os materiais educativos deverão ser distribuídos

entre o público-alvo, que serão os colaboradores responsáveis direta e indiretamente pelo empreendimento.

Programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural

A finalidade de tratar de riscos profissionais na agricultura consiste em expor e examinar a natureza e a gravidade dos riscos de acidentes e enfermidades profissionais, indicando, num segundo momento, os meios a serem empregados para diminuir tais riscos. Tal programa compreende um conjunto de medidas preventivas visando a diminuição dos riscos das atividades que compreendem as diversas fases do empreendimento.

Na maioria dos casos, os acidentes de trabalho podem decorrer de três fatores: condições inseguras, ato inseguro e fator pessoal inseguro.

Condições inseguras são os defeitos, irregularidades técnicas, falta de dispositivos de segurança, bem como as condições do meio onde é realizado o trabalho, colocando em risco a integridade do colaborador e equipamentos. Ato inseguro é o comportamento inseguro que o colaborador assume ao executar uma tarefa, como por exemplo, a não utilização de dispositivos de segurança. Fator pessoal inseguro: este fator pode propiciar a ocorrência de acidentes de trabalho quando a atividade é influenciada por diferenças individuais como surdez, alcoolismo, problemas visuais, desequilíbrio emocional, entre outros.

A implantação do programa de segurança, higiene e medicina do trabalho rural na área da carvoaria torna-se fator preponderante para a prevenção e diminuição de riscos e danos que venham prejudicar a integridade física e saúde dos colaboradores e o bom funcionamento de máquinas e equipamentos diversos, minimizando, desta forma, gastos futuros com medidas corretivas ou indenizações.

Este programa tem como objetivos principais promover e manter a segurança e higiene do trabalho, instruindo os colaboradores sobre os perigos que representam as tarefas a serem executadas e as precauções que devem ser adotadas para a efetivação de um trabalho seguro. Para tal deverão ser seguidas algumas ações, a seguir:

Formação e treinamento de agentes de segurança e medicina do trabalho junto aos colaboradores; realização de reuniões com pessoal de escritório e de campo do projeto sobre as medidas de segurança referente às máquinas, ferramentas manuais, eletrificação rural, incêndios florestais, animais peçonhentos, dentre outros; utilização de EPI's (equipamento de proteção individual) e EPC's (equipamento de proteção coletiva); realização de treinamento de procedimentos de primeiros socorros referentes a casos

como respiração artificial, contusões, choque elétrico, envenenamento, queimaduras, fraturas, mordidas e picadas de animais, entre outros; aquisição de equipamentos de primeiros socorros.

Têm-se como público-alvo os colaboradores envolvidos direta ou indiretamente nas diversas fases do projeto da carvoaria.

Plano de Combate e Prevenção de Incêndios

A legislação brasileira autoriza o uso do fogo em algumas situações especificadas no artigo 38 da lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama³, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

Segundo Durigan e Ratter (2016), o Cerrado é uma savana dependente do fogo que exige uma política de manejo e revisaram os princípios básicos da ecologia do Cerrado para demonstrar que o manejo do fogo deve ser uma parte essencial de uma estratégia mais ampla para conservar o bioma. Os autores afirmam que os ecossistemas do Cerrado dependem do regime histórico de queimadas para manter sua estrutura, biodiversidade e funcionamento. A supressão do fogo transformou a vegetação de savana

³Sistema Nacional do Meio Ambiente

em florestas, causando perdas de biodiversidade e mudanças drásticas nos processos ecológicos (Durigan e Ratter, 2016).

Na Fazenda serão parte do Plano de Combate e Prevenção de Incêndios algumas ações, tais como: desenvolver trabalho educativo objetivando sensibilizar e esclarecer sobre a necessidade e importância da prevenção dos incêndios florestais; divulgar informações relativas aos perigos dos incêndios florestais (Silva, 1998).

Medidas e ações para evitar a ocorrência e propagação dos incêndios são de vital importância no trabalho de combate aos incêndios, e a colaboração de todos é fundamental. As atividades de prevenção começam com a construção de acessos livres, caminhos, picadas, na mata para facilitar a segurança e penetração de brigadas nas áreas de ocorrência dos incêndios (Silva, 1998).

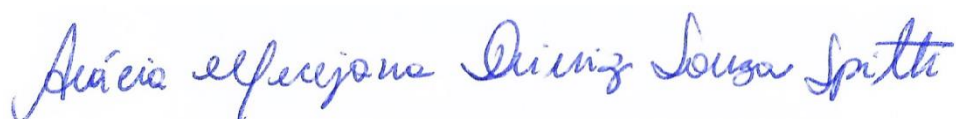
O Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (2017) desenvolveu um manual sobre prevenção e combate aos incêndios florestais, com enfoque no Bioma Cerrado, que serve como base para medidas mitigadoras de impactos relacionados ao fogo. O empreendimento contará com monitoramento remoto para identificação precoce de incêndios, que podem ter origem natural no Cerrado ou mesmo humana/criminosa por parte de caçadores.

As consequências dos incêndios florestais podem ser particularmente negativas em paisagens fragmentadas, onde o habitat como um todo pode ser queimado simultaneamente, dificultando a fuga de animais para locais não queimados e eliminando temporariamente todas as fontes de alimento para os consumidores primários (Durigan e Ratter, 2016).



8. Equipe Técnica

Jerumenha, 14 de junho de 2024.



Acácia Mecejana Diniz Souza Spitti, Engenheira Agrônoma, CPF: 028.205.373-59

Rua Acésio do Rêgo Monteiro, 1515, Sala 205, Ininga, Teresina-PI. CEP: 64.049-610

E-mail: acaciaspitti@gmail.com; Contato: (89) 9 8115-5564

Cadastro CTF/AIDA: 7880279; Conselho de Classe: CREA 2613035722



Euvaldo de Sousa Estrela; Engenheiro Florestal

CREA 0715748564; CTF/AIDA: 7214869

9. Referências

Agritempo. (2024a). Estatísticas. Estações meteorológicas para o estado de PI. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <https://www.agritempo.cnptia.embrapa.br/agritempo/jsp/Estatisticas/index.jsp?siglaUF=PI>

Agritempo. (2024b). Gráficos. Estações meteorológicas para o estado de PI. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <https://www.agritempo.cnptia.embrapa.br/agritempo/jsp/Grafico/index.jsp?siglaUF=PI>

Almeida, S. P., Proença, C. E. B., Sano, S. M., Ribeiro, J. F. (1998). Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC. 464 p.

Bombeiros Goiás. (2017). Manual Operacional de Bombeiros: Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia, 260 p. <https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/MOB-FLORESTAL.pdf>

Brasil. (2012). Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1.

Brazil Flora Group (2021). Brazilian Flora 2020 project - Projeto Flora do Brasil 2020. Versão 393.287. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/1mtkaw>

Carvalho, G. (2020). flora: Tools for Interacting with the Brazilian Flora 2020. R package version 0.3.4. <https://CRAN.R-project.org/package=flora>

Chagas, M. C. (1998). Direito ao meio ambiente como direito fundamental à vida. Dissertação – Mestrado em Direito. Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza. 175 p.

Cobelo, I. (2021). Florestal: Results for Forest Inventories. R package version 0.1.3. Brasília, Brazil. <https://cran.r-project.org/package=florestal>

Cobelo, I. (2024). Minati Flora v. 0.0.7. Flora Brasileira Protegida e Ameaçada de Extinção. https://igorcobelo.shinyapps.io/minatiflora/?fbclid=PAAaZxnKu9azqRFUWphzGot1Vp2CLurW5OqY9_LJGQC-meuHM9pfxsVzEejKU_aem_Acokg4OojnVY7SWZfSs9UDA0J7f-KzZVc9fjG_TFahm9ztfETV3oPDa7IOgjpQzqnlE

Codevasf. (2016). Plano Nascente Parnaíba: plano de preservação e recuperação de nascentes da bacia do rio Parnaíba / Eduardo Jorge de Oliveira Motta e Ney E. Wanderley Gonçalves (organizadores). Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) / Editora IABS, Brasília-DF. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/biblioteca-geral-do-rocha/publicacoes/planos/plano-nascente-parnaba.pdf>



Dias, A. A., Aquino, C. M. S., Santos, F. A. (2020). Caracterização ambiental e análise morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Itaueira, Piauí, Brasil. *Geosaberes*, 11, 265-276. <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v11i0.853>

Durigan, G., Ratter, J. A. (2016). The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. *Journal of Applied Ecology* 53, 11–15. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12559>

IBGE. (2009). Manual técnico de geomorfologia. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. (Manuais técnicos em geociências, n. 5). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2. ed., 182 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>

Lima, I. M. M. F. (2017). Hidrografia do Estado do Piauí, disponibilidades e usos da água. In: Aquino, C. M. S. A.; Santos, F. A. Recursos Hídricos do Estado do Piauí: fundamentos de gestão e estudos de casos em bacias hidrográficas do centro-norte piauiense. Cap. 3. Teresina: EDUFPI, p.43-68. Disponível em: http://files.iracildefelima.webnode.com/200000130-6d7826e7ca/Cap.%203_livro%20Hidrografia%20do%20Piau%C3%AD.pdf

Lira, M. A. T., Moita Neto, J. M., Loiola, J. V. L., Silva, E. M., Alves, J. M. B. (2017). Caracterização do Regime de Ventos no Piauí Para o Aproveitamento de Energia Eólica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 32, n. 1, 77-88. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778632120150712>

MMA. (2022). Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA n. 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. *Diário Oficial da União*, 08/06/2022, Seção 1, p.74. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>

Piauí. (2020a). Instrução normativa SEMAR nº 05 de 01 de junho de 2020. Institui no âmbito da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMAR/PI, as diretrizes técnicas e os procedimentos referentes à autorização de supressão de vegetação nativa e a outras autorizações florestais, à reposição florestal obrigatória, à concessão de créditos de reposição florestal e às atividades de silvicultura. *Diário Oficial do Piauí*, Teresina, PI, n. 100, 4 de junho de 2020, p. 25-24. http://www.semar.pi.gov.br/media/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_SEMAR_N%C2%BA_05-2020_-_REPOSI%C3%87%C3%83O_FLORESTAL.pdf

Piauí. (2020b). Resolução CONSEMA nº 33 de 16 de junho de 2020. 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 no licenciamento ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial do Piauí*. Teresina, PI, n. 111, 18 de junho de 2020, p. 20-62. http://www.semar.pi.gov.br/media/Res_CONSEMA_33_2020.pdf

Piauí. (2021). Instrução normativa SEMAR nº 07 de 02 de março de 2021. Estabelece os procedimentos, informações e documentos necessários à instrução de processos de licenciamento ambiental, além de outros atos e instrumentos emitidos pela SEMAR e dá outras providências. Diário Oficial do Piauí, Teresina, PI, n. 44, 4 de março de 2021, p. 56-129.

http://www.semar.pi.gov.br/media/IN_LICENCIAMENTO_AMBIENTAL_2021.pdf

Piauí. (2022). Resolução CONSEMA nº 46 de 13 de dezembro de 2022. Altera e acrescenta dispositivos à Resolução CONSEMA nº 040, de 17 de agosto de 2021, que 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 no licenciamento ambiental e dá outras providências.

http://www.semar.pi.gov.br/media/Resolu%C3%A7%C3%A3o_CONSEMA_n%C2%BA_046_de_13_de_dezembro_de_2022.pdf

R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>

Resoluções CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Silva, R. G. (1998). Manual de prevenção e combate aos incêndios florestais / Romildo Gonçalves da Silva. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-de-prevencao-e-combate-aos-incendios-florestais.pdf>

Weather Spark. (2024). Condições meteorológicas médias de Floriano Brasil. <https://pt.weatherspark.com/y/30634/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Floriano-Piau%C3%AD-Brasil-durante-o-ano>

10. Anexos

Anexo 1. Médias das temperaturas (C°) mínima, média e máxima e precipitação (mm) de Jerumenha-PI (estação meteorológica TRMM.7161 - latitude: -7,0; longitude: -43,50; altitude: 183 m) no período de 01/03/2000 a 11/05/2024.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	22,6	27,5	32,4	233,2
Fevereiro	22,4	27,2	32,0	184,2
Março	22,5	27,2	32,0	179,9
Abril	22,3	27,3	32,4	127,6
Maio	22,1	27,7	33,3	30,8
Junho	21,7	27,7	33,7	5,8
Julho	21,8	28,1	34,3	4,2
Agosto	22,9	29,5	36,2	2,4
Setembro	24,2	30,8	37,3	14,6
Outubro	24,8	31,0	37,3	75,1
Novembro	23,9	29,6	35,3	129,6
Dezembro	23,1	28,4	33,6	173,6
Resumo	22,9	28,5	34,1	1.161,2

Fonte: Agri tempo (2024a).

Anexo 2. Médias das temperaturas (C°) mínima, média e máxima e precipitação (mm) de Jerumenha-PI (estação meteorológica TRMM.7161) no ano de 2020.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	23,0	27,0	31,1	225,0
Fevereiro	22,7	27,4	32,1	138,9
Março	22,4	27,1	31,8	216,4
Abril	21,2	25,5	29,7	132,7
Maio	21,0	26,1	31,2	10,6
Junho	20,3	26,8	33,3	0,3
Julho	20,0	26,8	33,6	0,3
Agosto	22,0	29,2	36,3	0
Setembro	23,6	30,4	37,2	0
Outubro	24,1	30,7	37,3	73,3
Novembro	22,3	27,5	32,7	130,1
Dezembro	21,8	27,6	33,4	97,7
Resumo	22,0	27,7	33,3	1.025,3

Fonte: Agri tempo (2024a).

Assassin

Anexo 3. Médias das temperaturas (C°) mínima, média e máxima e precipitação (mm) de Jerumenha-PI (estação meteorológica TRMM.7161) no ano de 2021.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	21,7	27,3	32,9	139,7
Fevereiro	21,8	26,5	31,2	302,5
Março	21,3	26,6	31,8	77,2
Abril	21,4	26,7	31,9	133,2
Maio	20,8	26,7	32,6	1,0
Junho	21,4	27,7	34,0	0,0
Julho	21,4	28,1	34,8	0,2
Agosto	22,5	29,7	36,8	0,0
Setembro	23,6	30,8	37,9	0,7
Outubro	23,8	29,8	35,7	52,2
Novembro	22,6	27,7	32,8	158,2
Dezembro	22,3	27,0	31,8	386,1
Resumo	22,0	27,9	33,7	1.251,0

Fonte: Agridiempo (2024a).

Anexo 4. Médias das temperaturas (C°) mínima, média e máxima e precipitação (mm) de Jerumenha-PI (estação meteorológica TRMM.7161) no ano de 2022.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	20,8	25,9	30,9	254,9
Fevereiro	21,0	26,5	32,0	78,4
Março	21,6	26,5	31,3	263,7
Abril	21,3	26,7	32,1	56,0
Maio	21,7	27,2	32,6	17,6
Junho	21,4	27,4	33,3	16,3
Julho	21,1	27,6	34,1	0,0
Agosto	22,2	29,4	36,6	0,1
Setembro	23,5	30,4	37,3	5,8
Outubro	23,5	29,9	36,4	43,3
Novembro	21,3	26,5	31,6	202,3
Dezembro	21,0	26,2	31,4	176,4
Resumo	21,7	27,5	33,3	1114,8

Fonte: Agridiempo (2024a).

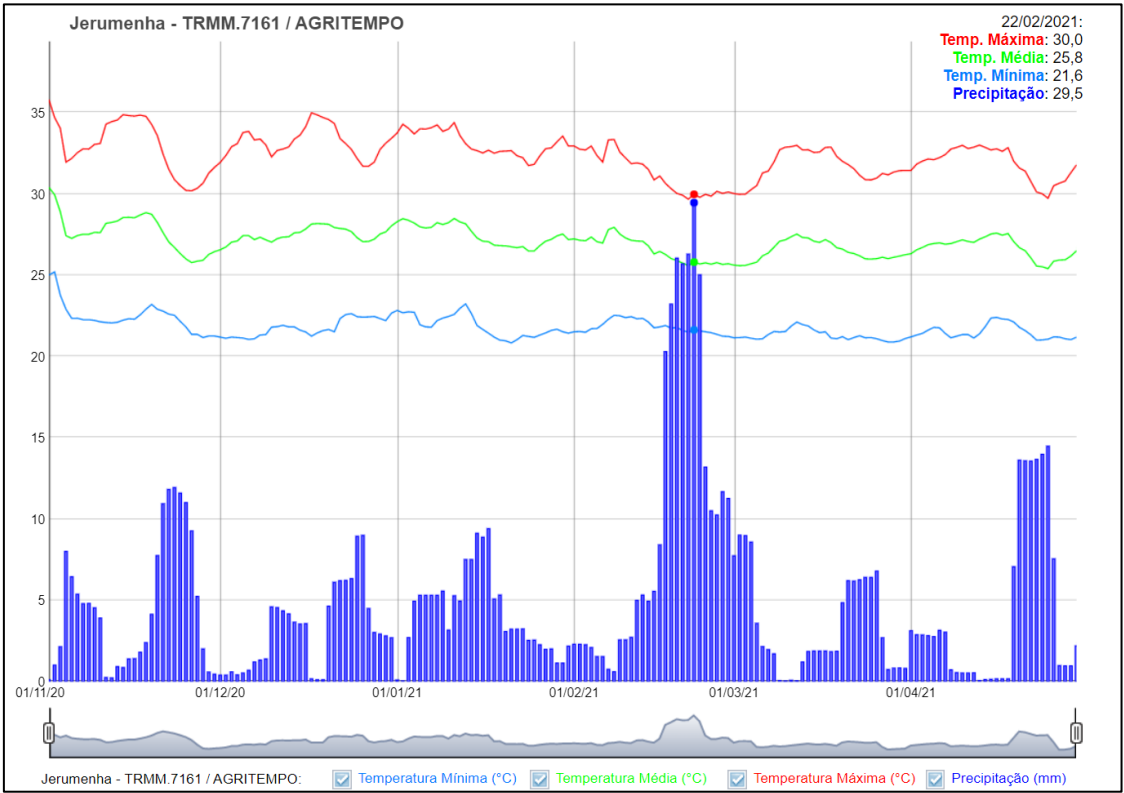
Assesspith

Anexo 5. Médias das temperaturas (C°) mínima, média e máxima e precipitação (mm) de Jerumenha-PI (estação meteorológica TRMM.7161) no ano de 2023.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	20,8	25,6	30,4	302,1
Fevereiro	21,3	26,7	32,1	229,0
Março	21,7	26,7	31,7	171,9
Abril	21,1	26,2	31,3	114,7
Maio	21,6	27,0	32,3	20,8
Junho	22,4	28,0	33,6	0,0
Julho	21,6	28,3	35,0	0,0
Agosto	22,4	30,1	37,9	5,7
Setembro	22,7	30,6	38,4	1,3
Outubro	23,6	31,0	38,4	7,7
Novembro	22,0	29,0	36,0	81,9
Dezembro	20,9	26,8	32,7	388,7
Resumo	21,8	28,0	34,1	1323,8

Fonte: Agritempo (2024a).

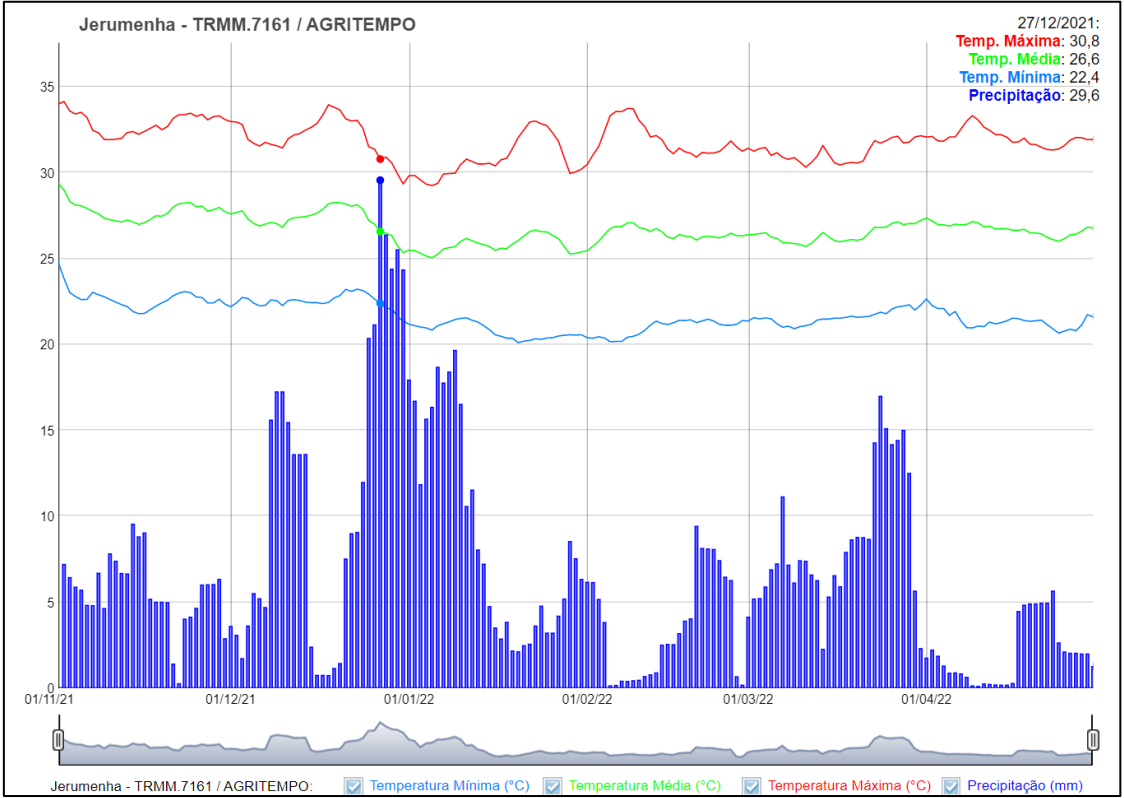
Anexo 6. Gráfico da estação meteorológica de Jerumenha-PI (TRMM. 7161) no período de 01/11/2020 a 30/04/2021.



Fonte: Agritempo (2024b).

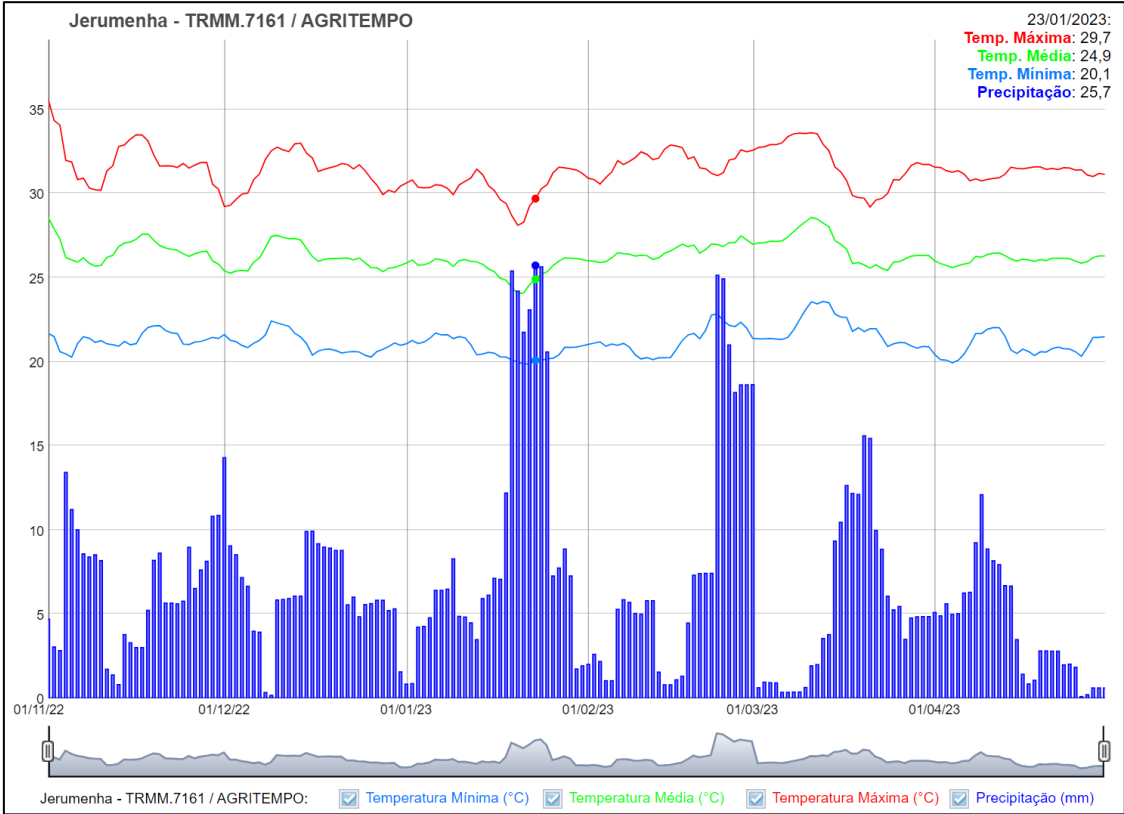
Alessandra

Anexo 7. Gráfico da estação meteorológica de Jerumenha-PI (TRMM. 7161) no período de 01/11/2021 a 30/04/2022.



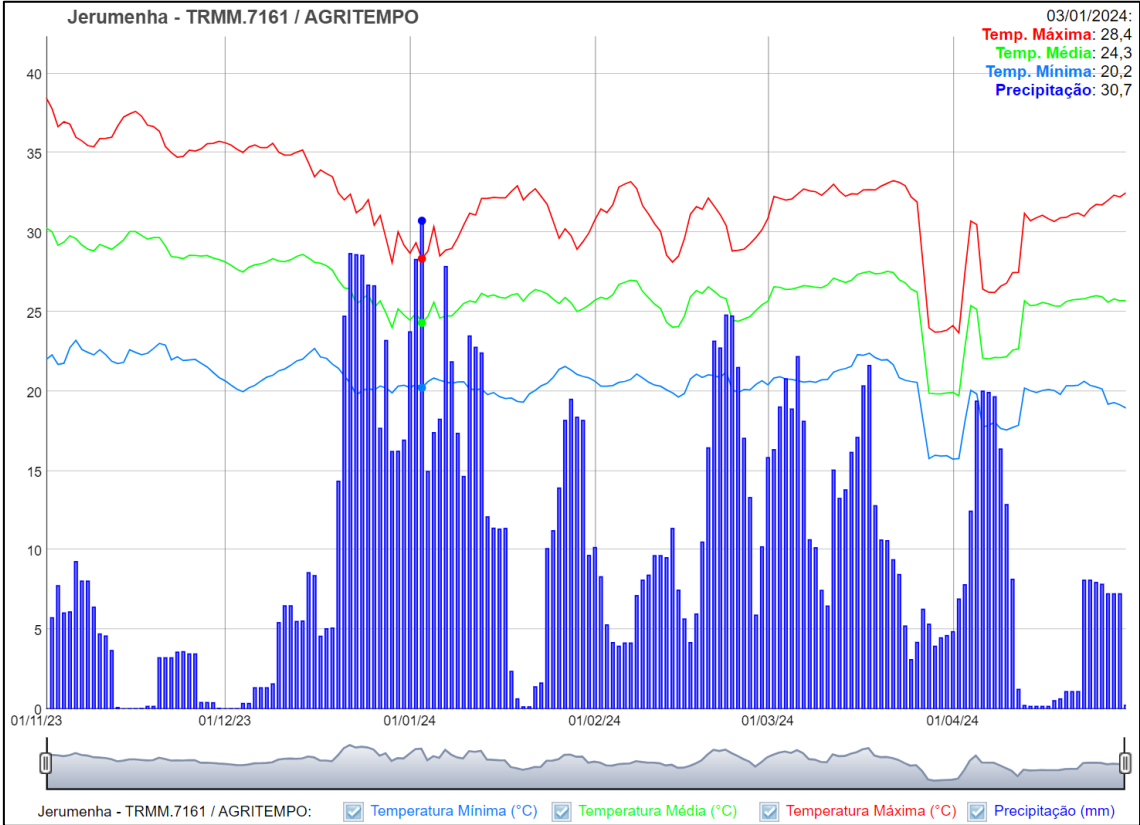
Fonte: Agridempo (2024b).

Anexo 8. Gráfico da estação meteorológica de Jerumenha-PI (TRMM. 7161) no período de 01/11/2022 a 30/04/2023.



Fonte: Agridempo (2024b).

Anexo 9. Gráfico da estação meteorológica de Jerumenha-PI (TRMM. 7161) no período de 01/11/2023 a 30/04/2024.

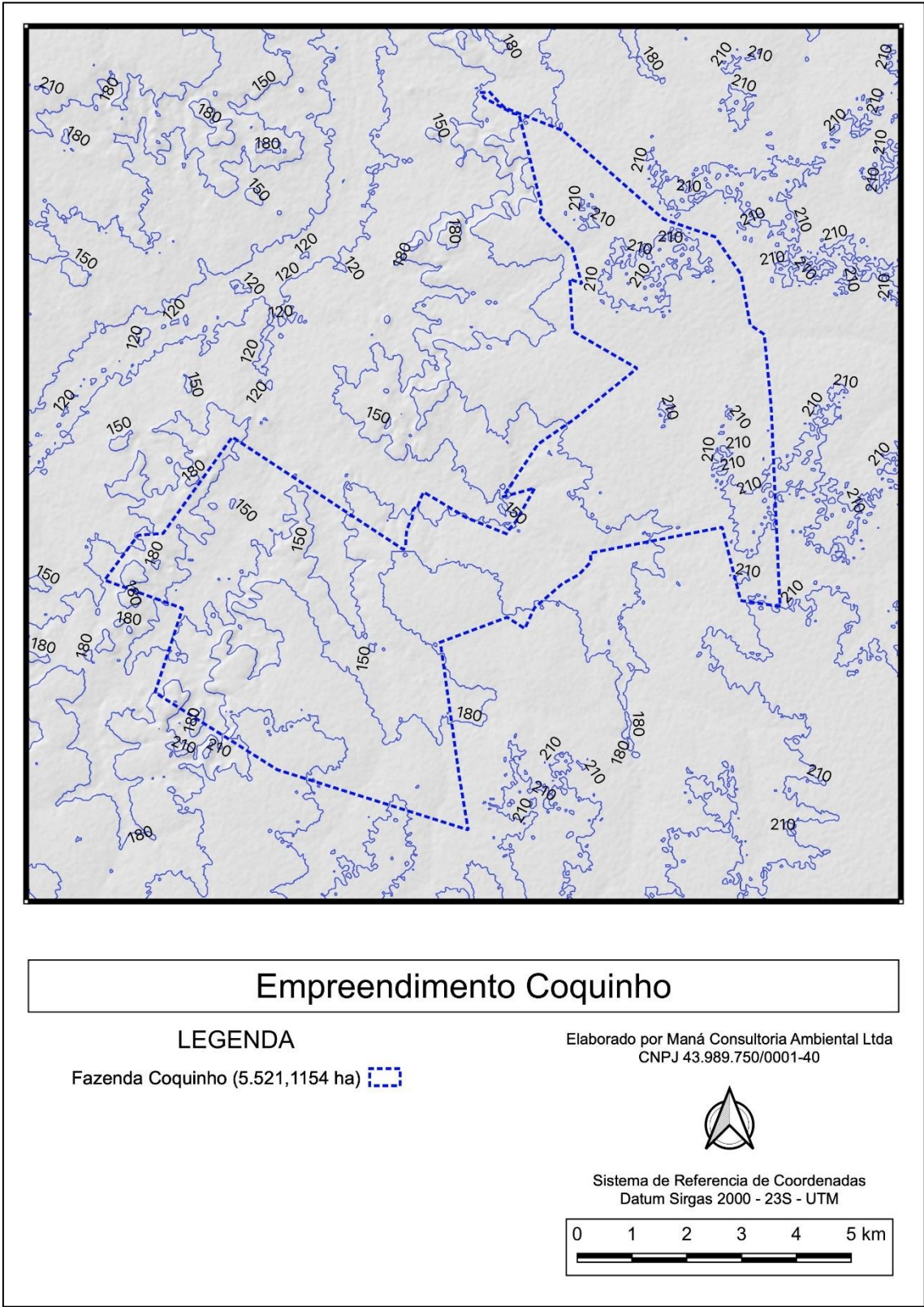


Fonte: Agritempo (2024b).

Anexo 10. Vegetação de cerrado nativo, com extrato arbóreo com indivíduos eretos e tortuosos.

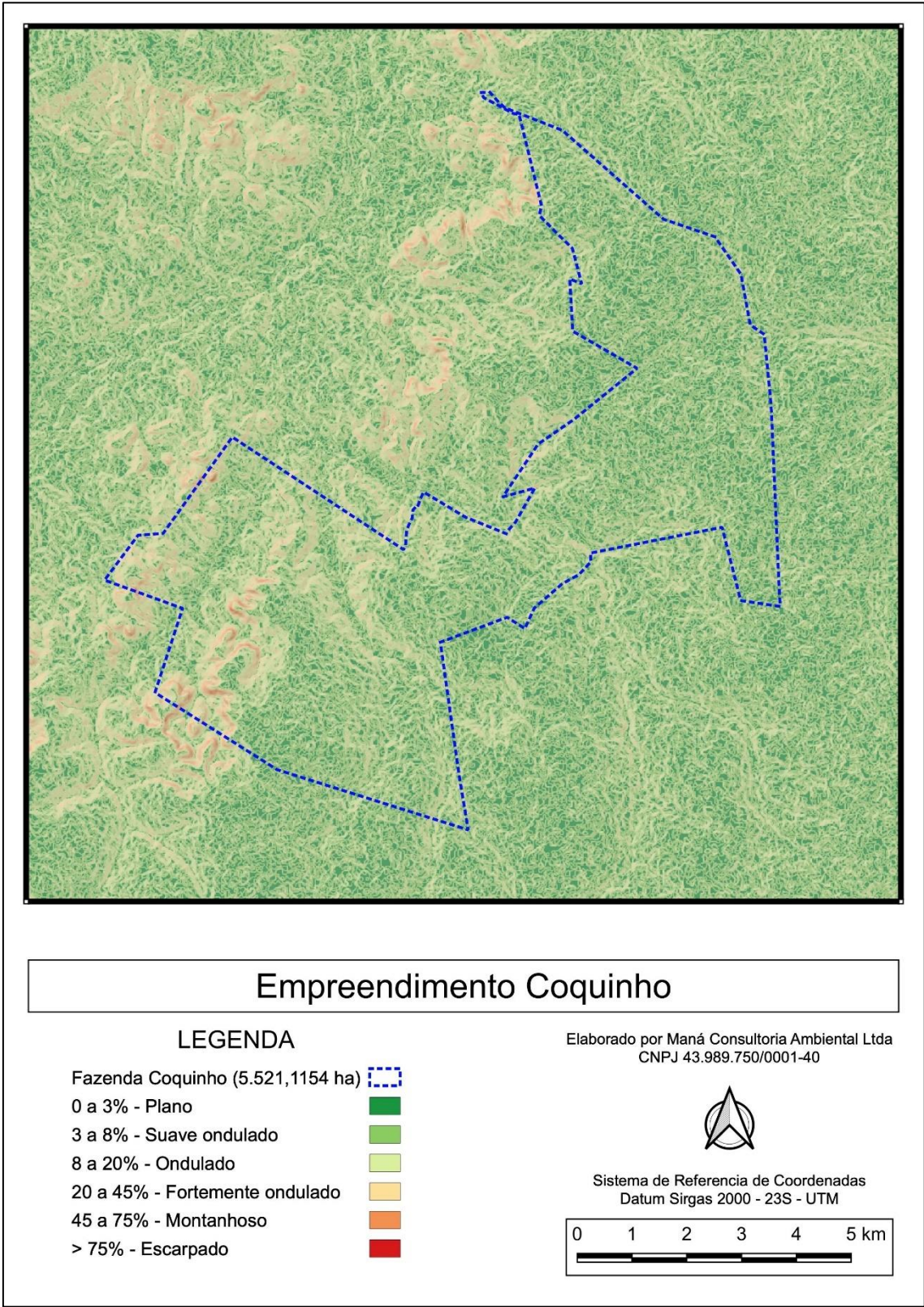


Anexo 11. Mapa de curvas de nível.



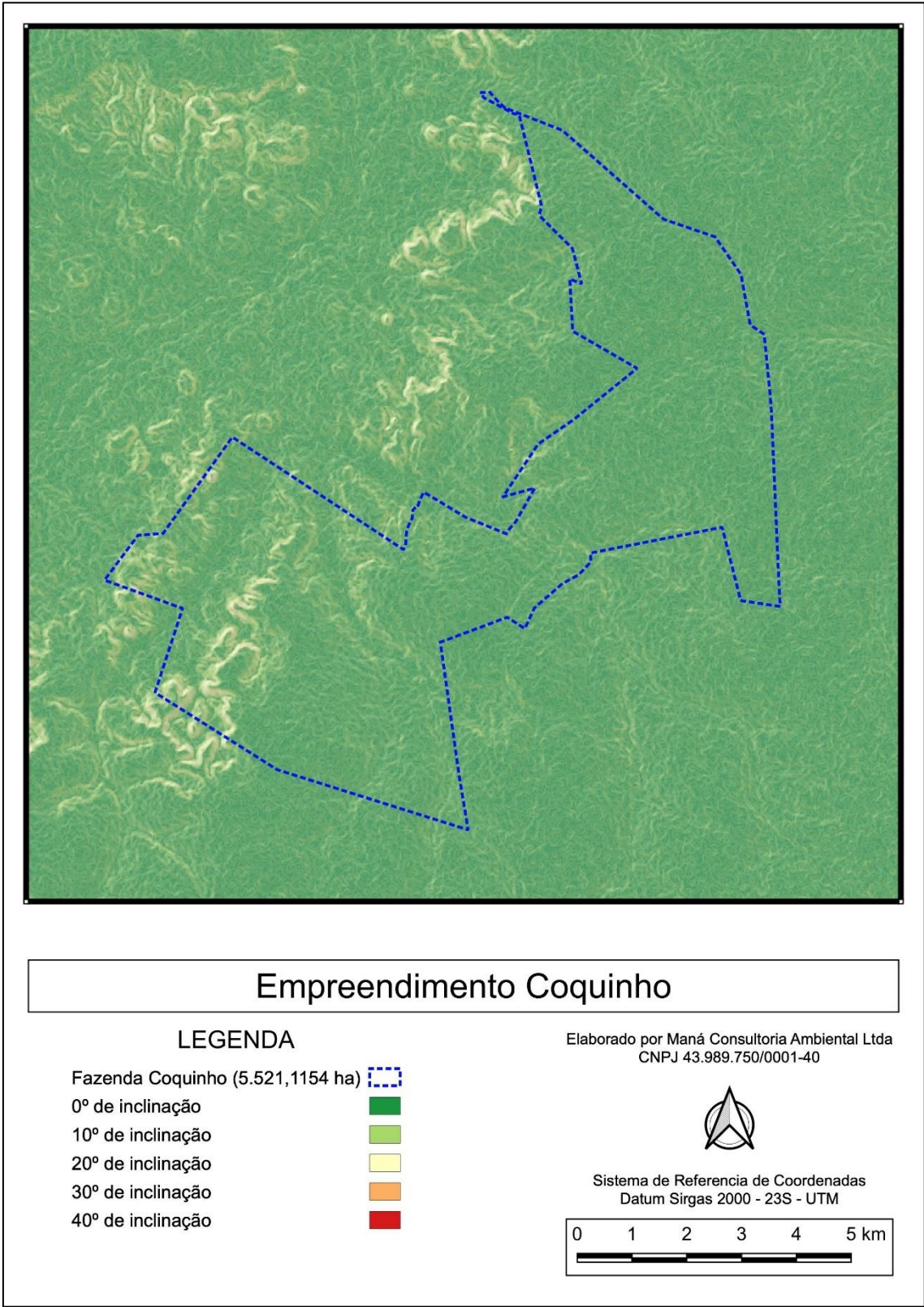
Assesspith

Anexo 12. Mapa de declividade em porcentagem (%).



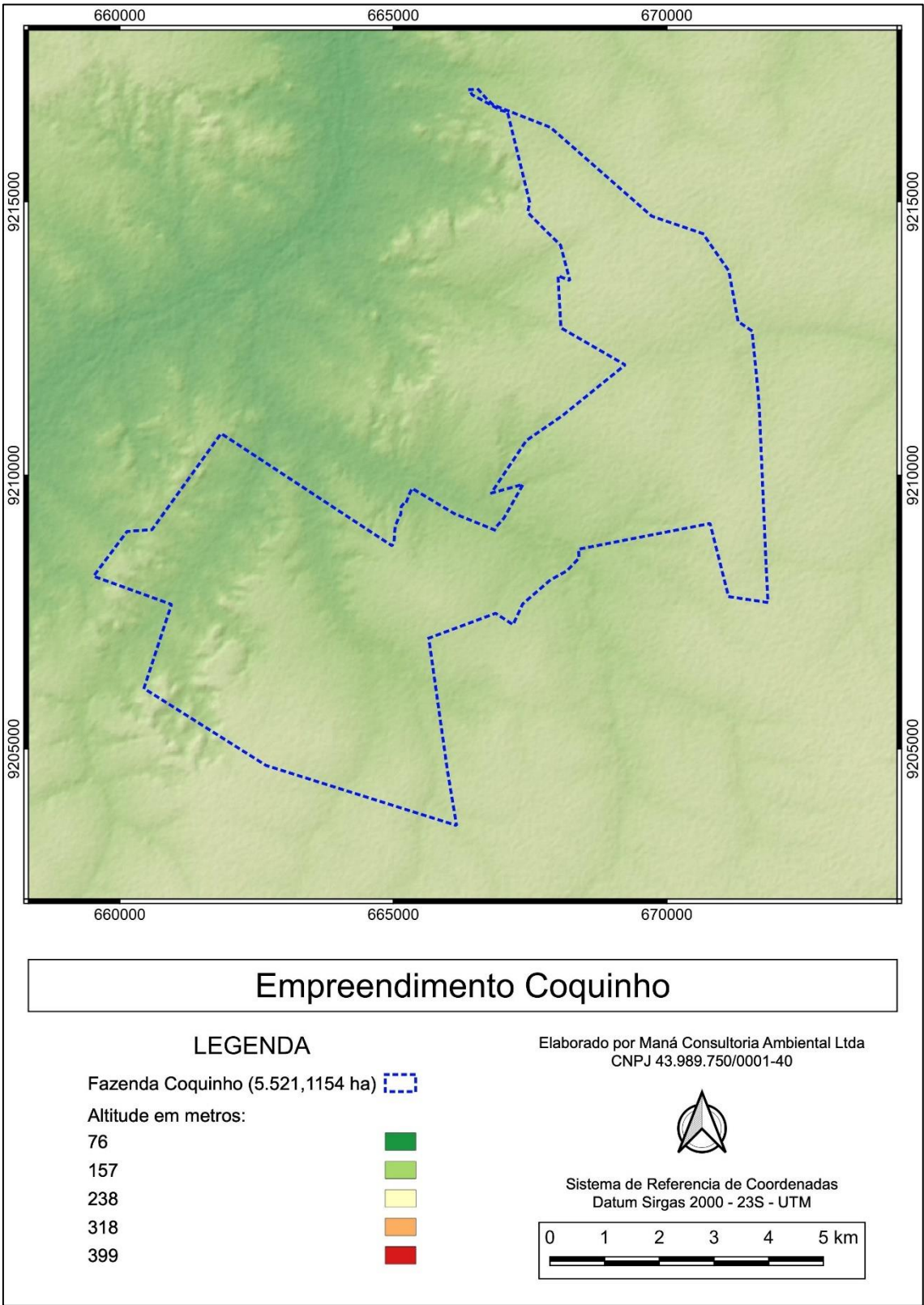
Assessoria

Anexo 13. Mapa de declividade em graus.



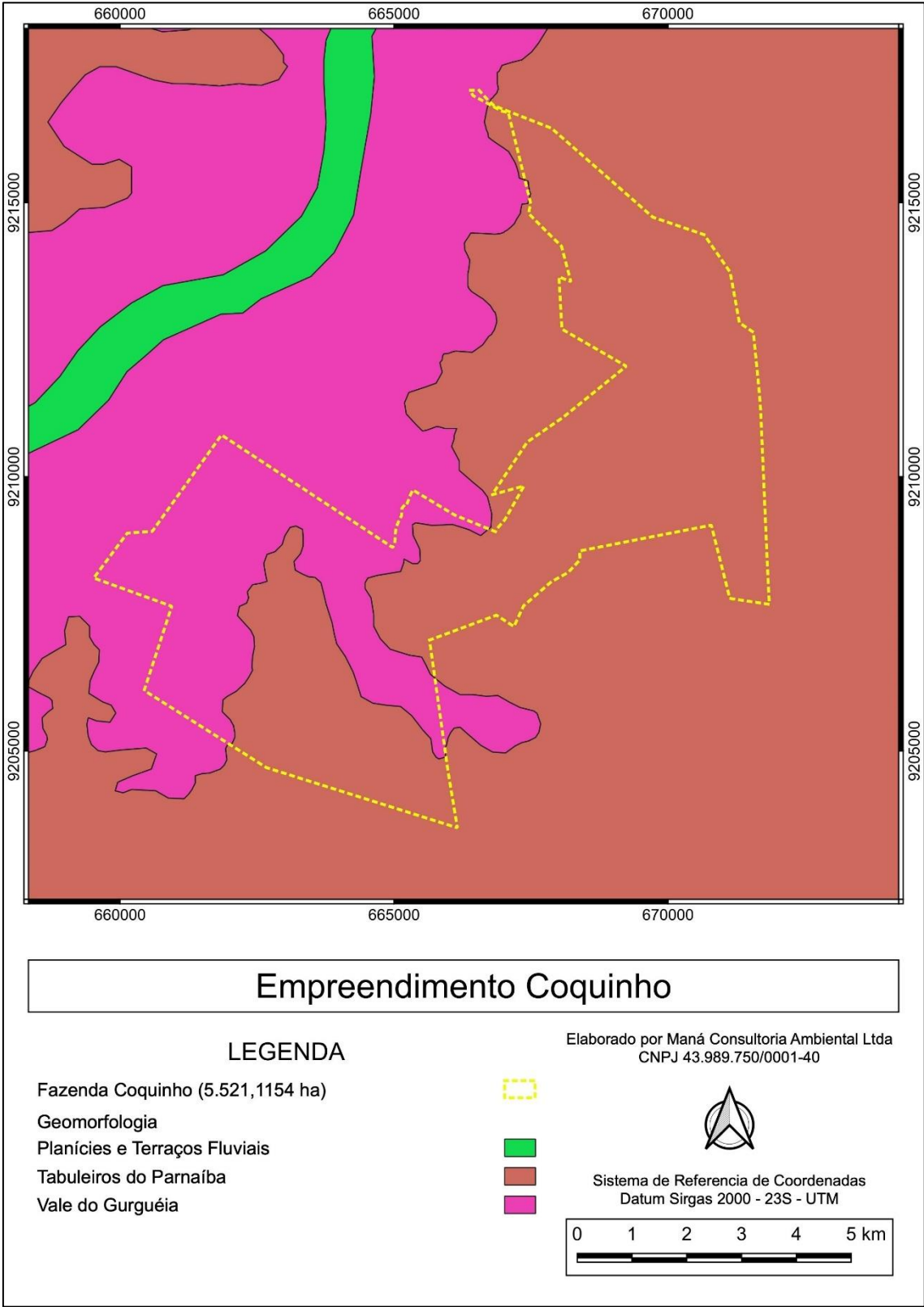
Assessoria

Anexo 14. Mapa de Hipsometria.



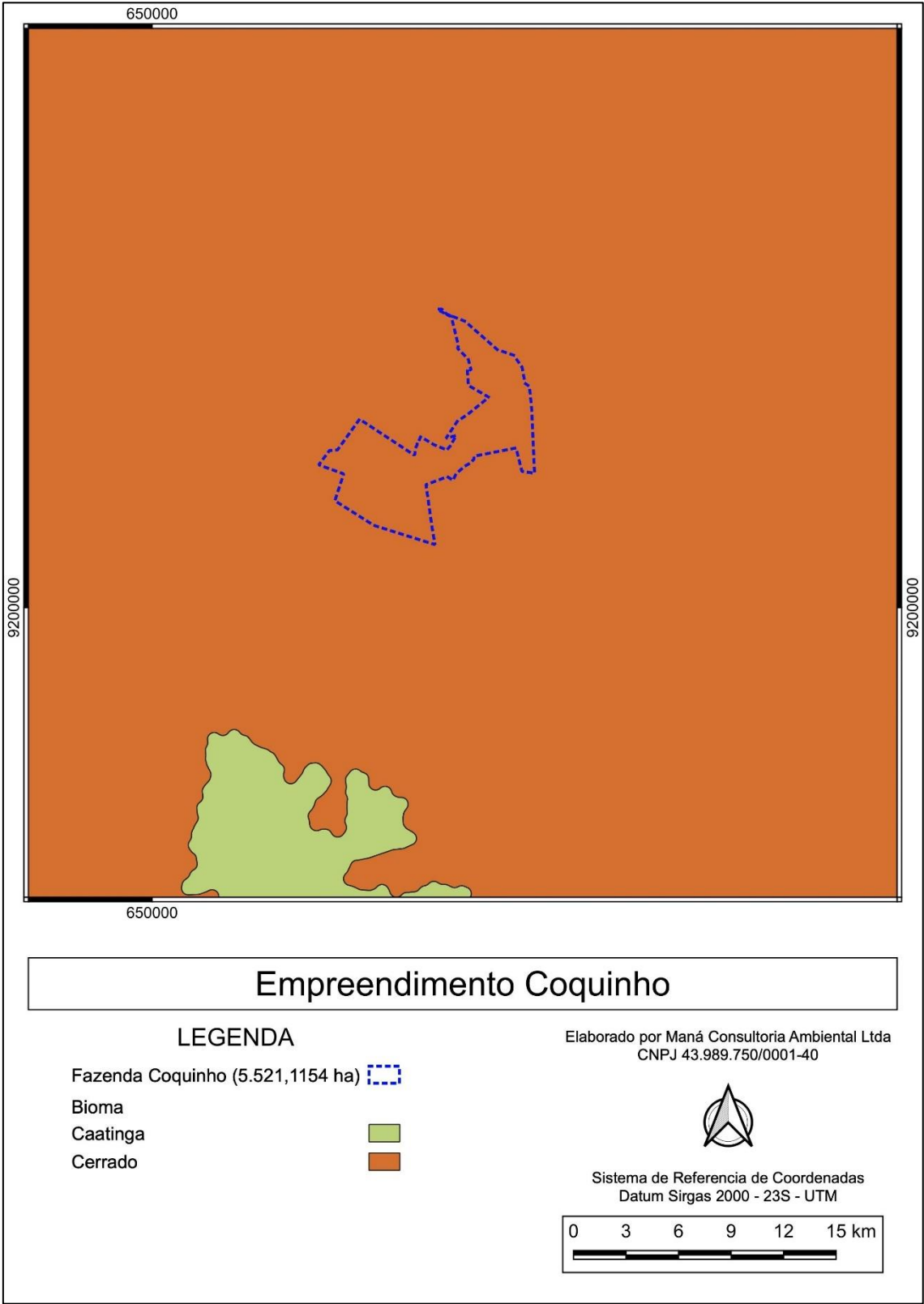
Assassinati

Anexo 15. Mapa de geomorfologia.



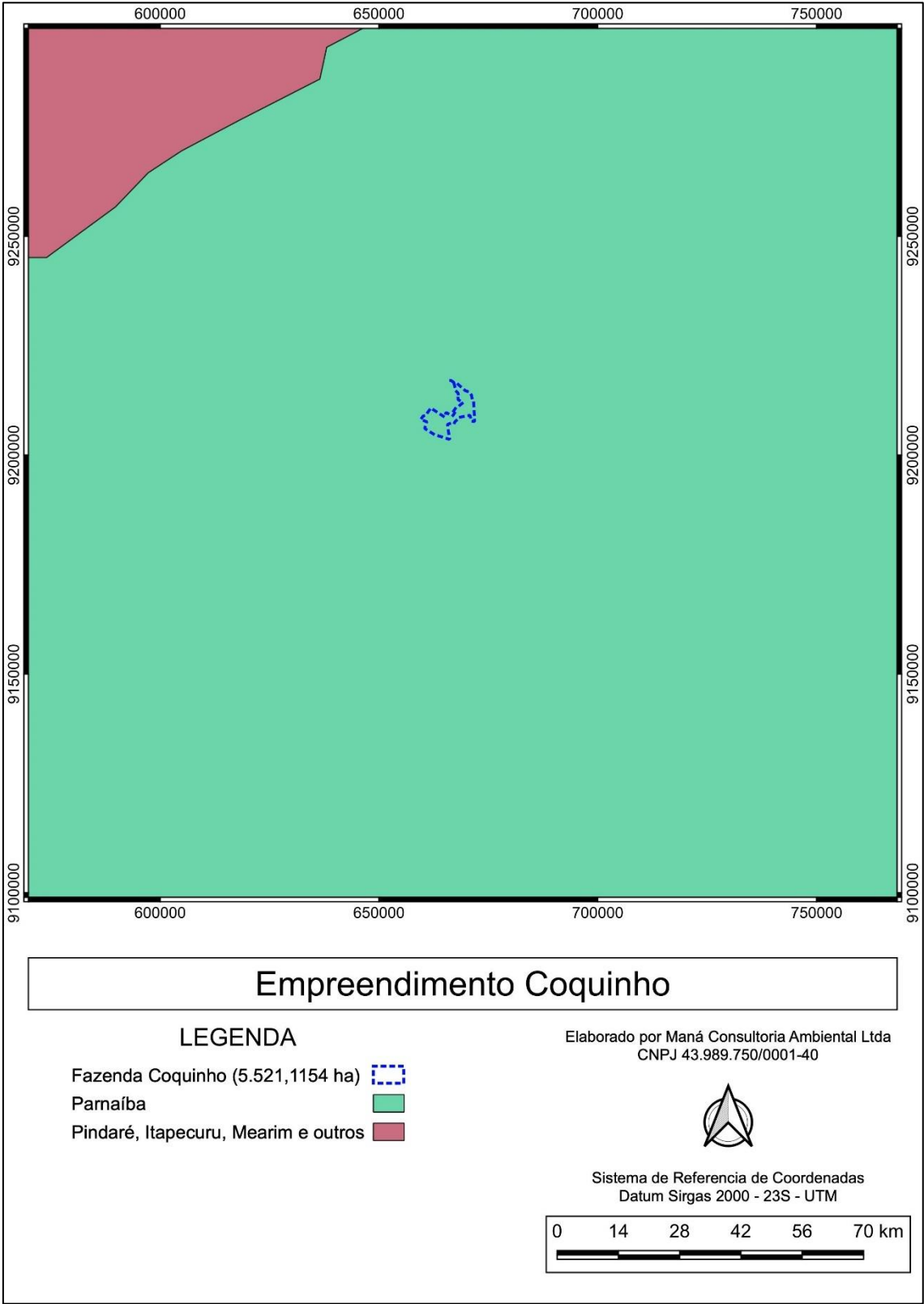
Assessoria

Anexo 16. Mapa apresentando o Bioma ao qual o empreendimento está inserido.



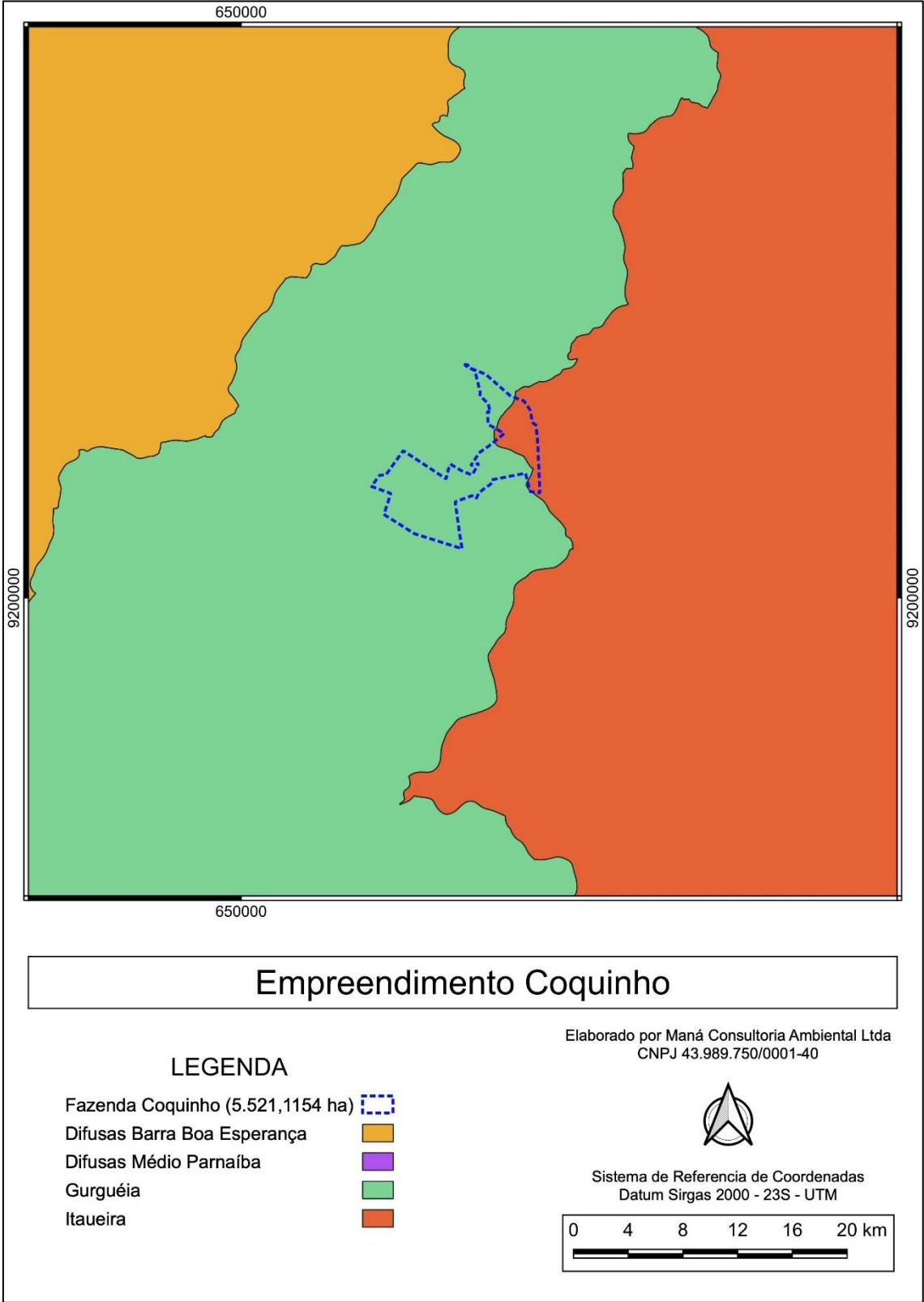
Assassin

Anexo 17. Mapa Sub-bacia Hidrográfica.



Assessoria

Anexo 18. Mapa Unidades de Planejamento Hídrico.



Assassinati

Anexo 19. Principais espécies da flora de ocorrência no bioma cerrado.

Família	Nome Científico	Nome Comum
Amaranthaceae	<i>Gomphrena arborescens</i>	para-tudo
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i>	caju-do-cerrado
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo-alves
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i>	aroeira
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	araticum
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	pimenta-de-macaco
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	peroba, guatambu
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	mangaba
Apocynaceae	<i>Mandevilla illustris</i>	jalapa
Apocynaceae	<i>Mandevilla velame</i>	velame
Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpus</i>	mandiocão
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	macaúba
Arecaceae	<i>Attalea exigua</i>	catolé
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	buriti
Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i>	coco-babão
Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>	macela
Asteraceae	<i>Lychnophora ericoides</i>	arnica
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	coração-de-negro
Asteraceae	<i>Vernonanthura ferruginea</i>	assa-peixe
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i>	catuaba
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	ipê-amarelo
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i>	bolsa-de-pastor
Bromeliaceae	<i>Ananas ananassoides</i>	ananás-do-cerrado
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	landin
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>	pau-santo
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	pequi
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i>	saputá
Celastraceae	<i>Salacia crassifolia</i>	bacupari
Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i>	capitão
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	botica inteira
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	piquirana
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	lixeira
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus chiquitensis</i>	palipalan
Euphorbiaceae	<i>Croton goyazensis</i>	pé-de-perdiz
Fabaceae	<i>Aeschynomene brasiliiana</i>	lentilha-do-campo
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	amburana
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina var. falcata</i>	angico
Fabaceae	<i>Andira humilis</i>	mata-barata
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	garapa
Fabaceae	<i>Arachis prostrata</i>	amendoim-bravo
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta

Assis Spith

Família	Nome Científico	Nome Comum
Fabaceae	<i>Calliandra dysantha</i>	flor-do-cerrado
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	canafístula
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaíba
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	jacarandá-do-cerrado
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	faveira
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	baru
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	tamboril
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i>	mulungu
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá
Fabaceae	<i>Inga alba</i>	ingá
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	jacarandá-muchiba
Fabaceae	<i>Melanoxylon braunia</i>	brauna
Fabaceae	<i>Mimosa laticifera</i>	sabiá
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i>	bálsamo
Fabaceae	<i>Ormosia fastigiata</i>	tento
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i>	vinhático
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i>	boleiro
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	canzileiro
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i>	sucupira-branca
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão
Fabaceae	<i>Tachigali vulgaris</i>	carvoeiro
Gentianaceae	<i>Deianira chiquitana</i>	fel-da-terra
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	quina-de-cavalo
Lythraceae	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	pau-rosa
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i>	pinha-do-brejo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	murici
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	pau-de-jangada
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	paineira
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba
Malvaceae	<i>Luehea paniculata</i>	açoita-cavalo
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	imbiriçu
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i>	xixá
Melastomataceae	<i>Tibouchina papyrus</i>	quaresmeira
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro-rosa
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i>	aderno
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	mama-cadela
Moraceae	<i>Dorstenia asaroides</i>	carapiá
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	ucuuba
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	gabirola
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	cagaita
Myrtaceae	<i>Eugenia klotzschiana</i>	pêra-do-cerrado

Augusto Spith

Família	Nome Científico	Nome Comum
Myrtaceae	<i>Psidium firmum</i>	araçá
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	pau-marfim
Orchidaceae	<i>Gomesa varicosa</i>	chuva-de-ouro
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>	capim flexinha
Poaceae	<i>Mesosetum loliiforme</i>	capim-canivete
Poaceae	<i>Paspalum erianthum</i>	capim branco
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	carne-de-vaca
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	marmelada-de-bezerro
Rubiaceae	<i>Galianthe verbenoides</i>	poaia
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	jenipapo-bravo
Rutaceae	<i>Esenbeckia pumila</i>	guarantã
Rutaceae	<i>Spiranthera odoratissima</i>	manacá
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	erva-de-teiú
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	tingui
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	curriola
Smilacaceae	<i>Smilax goyazana</i>	japacanga
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	lobeira
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	laranjinha-do-cerrado
Symplocaceae	<i>Symplocos falcata</i>	congonha-de-caixeta
Velloziaceae	<i>Vellozia squamata</i>	canela-de-ema
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i>	tapicuru
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terra-de-folha-larga
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i>	pau-de-arara
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	gomeira

Adaptado de Almeida et al. (1998), com atualização de família e espécie conforme o Projeto Flora do Brasil 2020 (Brazil Flora Group, 2021), utilizando o pacote “flora” (Carvalho, 2020) do Programa R (2009).

Anexo 20. Principais espécies da fauna de ocorrência no bioma cerrado.

Grupo	Família	Nome Científico	Nome Comum
Aves	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-fumaça
Aves	Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho
Aves	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Marreca-pé-vermelho
Aves	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande
Aves	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi-ferrugem
Aves	Caprimulgidae	<i>Nyctiprogne vielliardi</i>	Bacurau
Aves	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema
Aves	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
Aves	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei
Aves	Columbidae	<i>Columba picazuro</i>	Asa branca
Aves	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Rolinha-branca
Aves	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão
Aves	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti
Aves	Columbidae	<i>Scardafella squammata</i>	Rolinha-fogo-apagou
Aves	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante
Aves	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i>	Jacu
Aves	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
Aves	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca
Aves	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco
Aves	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Canção-grande
Aves	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	Gavião-caburé
Aves	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Carcará
Aves	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
Aves	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa
Aves	Hirundinidae	<i>Phaeoprogne tapera</i>	Andorinha-do-campo
Aves	Nyctibiidae	<i>Nyctibius leucopterus</i>	Mãe-da-lua
Aves	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal
Aves	Picidae	<i>Piculus chrysochloros</i>	Pica-pau-dourado-escuro
Aves	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro
Aves	Psittacidae	<i>Amazona xanthops</i>	Papagaio-galego
Aves	Psittacidae	<i>Anodorhynchus leari</i>	Arara-azul
Aves	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé
Aves	Psittacidae	<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-cabeça-de-coco
Aves	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Maritaca
Aves	Psittacidae	<i>Aratinga solstitialis</i>	Jandaia
Aves	Psittacidae	<i>Pionopsitta vulturina</i>	Curica-urubu
Aves	Psittacidae	<i>Pionus Maximiliani</i>	Maitaca-verde
Aves	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ema
Aves	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato
Aves	Strigidae	<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja buraqueira

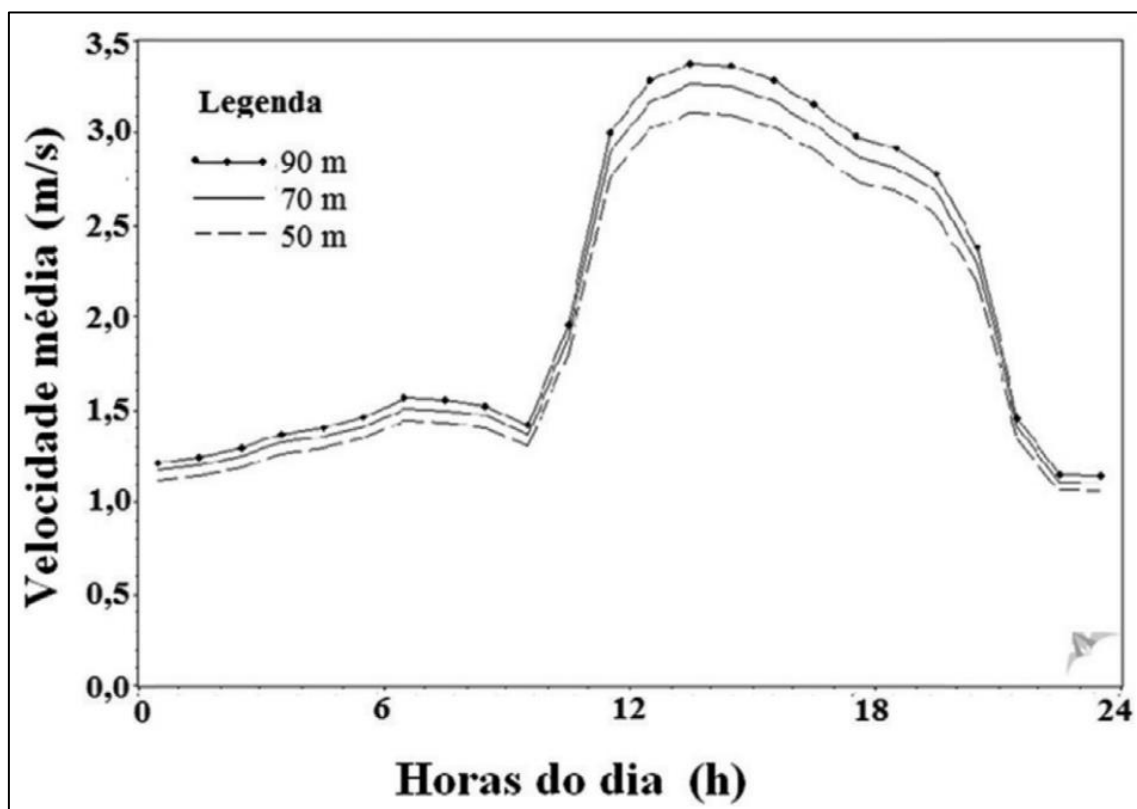
Grupo	Família	Nome Científico	Nome Comum
Aves	Thraupidae	<i>Arremon taciturnu</i>	Tico-tico-da-mata-bico-preto
Aves	Thraupidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo
Aves	Thraupidae	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo
Aves	Thraupidae	<i>Ramphocelus bresilius</i>	Rolinha-sangue-de-boi
Aves	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha
Aves	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
Aves	Tinamidae	<i>Nothura boraquira</i>	Codorniz
Aves	Tinamidae	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz
Aves	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-rabo-de-tesoura
Aves	Trochilidae	<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-de-bico-curvo
Aves	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca
Aves	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranqueiro
Aves	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
Aves	Tyrannidae	<i>Hemitriccus striaticollis</i>	Sebinho
Aves	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
Anfíbios	Bufonidae	<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu
Anfíbios	Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-boi
Anfíbios	Hylidae	<i>Hyla</i> sp.	Perereca
Anfíbios	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> sp.	Gia
Anfíbios	Ranidae	<i>Rana</i> sp.	Rã
Anfíbios	Siphonopidae	<i>Siphonops</i> sp.	Cobra-cega
Mamíferos	Atelidae	<i>Alouatta belzebul</i>	Guariba
Mamíferos	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Soim
Mamíferos	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa
Mamíferos	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Preá
Mamíferos	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	Macaco prego
Mamíferos	Cervidae	<i>Mazama simplicicornis</i>	Veado-catingueiro
Mamíferos	Cervidae	<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Veado-campeiro
Mamíferos	Cricetidae	<i>Oryzomys</i> sp.	Rato
Mamíferos	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca
Mamíferos	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-verdadeiro
Mamíferos	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
Mamíferos	Dasypodidae	<i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-bola
Mamíferos	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta aguti</i>	Cutia
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis azarae</i>	Gambá
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis</i> sp.	Mucura
Mamíferos	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Quandu
Mamíferos	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça suçuarana
Mamíferos	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
Mamíferos	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Macambira
Mamíferos	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato maracajá
Mamíferos	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Onça pintada
Mamíferos	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Furão

Grupo	Família	Nome Científico	Nome Comum
Mamíferos	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira
Mamíferos	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mambira
Mamíferos	Natalidae	<i>Natalus</i> sp.	Morcego
Mamíferos	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati
Mamíferos	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim
Mamíferos	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Caititu
Répteis	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré
Répteis	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia
Répteis	Boidae	<i>Epicrates cenchria</i>	Cobra-veado
Répteis	Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri
Répteis	Chelidae	<i>Phrynops tuberculatus</i>	Jabuti
Répteis	Colubridae	<i>Chironius</i> sp.	Papa-ovos
Répteis	Colubridae	<i>Dryophylax pallidus</i>	Corredeira
Répteis	Colubridae	<i>Leimadophis</i> sp.	Cobra-verde
Répteis	Colubridae	<i>Liophis jaegeri</i>	Jararaquinha-do-campo
Répteis	Colubridae	<i>Liophis</i> sp.	Cobra selada
Répteis	Colubridae	<i>Philodryas serra</i>	Cobra-cipó
Répteis	Colubridae	<i>Pseudoboa rhombifera</i>	Cobra coral falsa
Répteis	Crotalidae	<i>Bothrops</i> sp.	Jaracussu
Répteis	Phyllodactylidae	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Lagartixa
Répteis	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Camaleão
Répteis	Teiidae	<i>Kentropyx</i> sp.	Lagarto
Répteis	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango
Répteis	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Carambolo
Répteis	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel

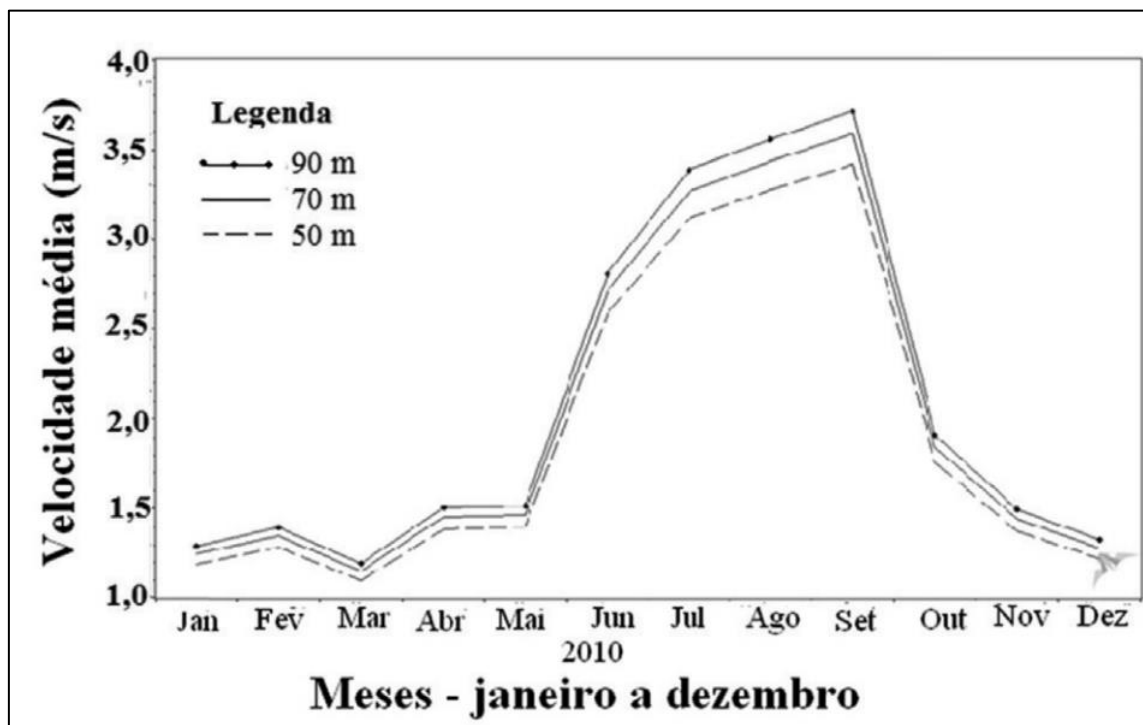
Anexo 21. Principais espécies de invertebrados com ocorrência no bioma cerrado.

Filo	Classe	Ordem	Nome popular
Annelida	Oligochaeta	Lumbriculidae	minhocas
Arthropoda	Arachnida	Araneae	aranhas
Arthropoda	Arachnida	Scorpiones	escorpiões
Arthropoda	Chilopoda	Scolopendromorpha	centopeias
Arthropoda	Diplopoda	Polydesmida	piolhos-de-cobra
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	casquados, besouros
Arthropoda	Insecta	Diptera	gafanhotos, grilos
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	percevejos
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	formigas, abelhas
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	marimbondos, vespas
Arthropoda	Insecta	Hymoptera	cigarras
Arthropoda	Insecta	Isoptera	cupins
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	borboletas, mariposas
Arthropoda	Insecta	Odonata	libélulas
Mollusca	Gastropoda	Pulmonata	lesmas

Anexo 22. Perfil da velocidade média horária em Floriano. Fonte: Lira et al. (2017).



Anexo 23. Perfil da velocidade média mensal em Floriano. Fonte: Lira et al. (2017).



Assis

Anexo 24. Direção Predominante do Vento (Pontos cardeais e colaterais). Normal Climatológica do Brasil 1981-2010. Fonte: INMET (2021).

Nome da Estação	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Ano
Bom Jesus do Piauí	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	S	S	S	S	Calma	Calma	Calma	NE
Caldeirão	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma
Caracol	NE	NE	NE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Esperantina	NE	NE	NE	NE	NE	NE	SE	NE	NE	NE	NE	NE	
Floriano	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	SE	SE	SE	SE	Calma	Calma	Calma	
Luzilândia (Lag.do Piauí)	NE	NE	NE	NE	E	NE	NE	E	E	NE	NE	NE	NE
Morro dos Cavalos	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	Calma	SE	SE	E	Calma	Calma	Calma	
Parnaíba	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Paulistana	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Picos	NE	NE	NE	NE	NE	SE	SE	SE	SE	NE	NE	NE	
Piripiri	NE	NE	NE	NE	NE	SE	SE	SE	SE	E	NE	NE	
São Joao do Piauí	NE	NE	NE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	E	NE	NE	
Teresina	NE	NE	NE	Calma	Calma	SE	SE	SE	Calma	E	Calma	Calma	

Alves Spith