

Resposta ao Parecer Técnico do IBAMA nº 006/2026- Comip/CGTef/Dilic

Santa Quitéria - CE

Data: 13/07/2026

QUALIFICAÇÃO

Cliente: Consórcio Santa Quitéria

Produto: Resposta ao Parecer Técnico do IBAMA nº 006/2026-Comip/CGTef/Dilic

Objeto: Santa Quitéria - CE

Data: 13/07/2026

NÚMERO: 20605	ELABORADO POR: Equipe Tetra Mais	APROVADO POR: Consórcio Santa Quitéria	DATA: 13/07/2026
-------------------------	--	--	----------------------------

+55 (11) **2638-6664 / 3071-2721**

ESCRITÓRIO SÃO PAULO

Rua Jerônimo da Veiga, 164, 18º andar
São Paulo, SP CEP 04536-900



@tetramais

www.tetramais.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	2
RESPOSTA AOS ITENS DO PARECER.....	3
ANÁLISE DO DOCUMENTO RESPOSTA AO PARECER TÉCNICO DO IBAMA Nº 135/2025.....	3
II.1 Respostas Referentes ao Meio Físico	3
II.2 Respostas Referentes ao Meio Biótico	34
II.3 Respostas Referentes ao Meio Socioeconômico	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS.....	85

APRESENTAÇÃO

Este documento foi elaborado em resposta ao Parecer Técnico nº 006/2026-Comip/CGTef/Dilic, referente ao Processo nº 02001.014391/2020-17, do empreendimento denominado Projeto Santa Quitéria (PSQ), cujos interessados são a Indústrias Nucleares do Brasil S.A. (INB) e a Fosfatados do Norte-Nordeste S.A. (FOSNOR). O referido parecer, emitido em 28 de abril de 2026, compreende a análise do Estudo de Impacto Ambiental para o licenciamento ambiental de mineração de fosfato com urânio associado da jazida Itataia, no Ceará.

O presente documento visa responder itens com status de “parcialmente atendido” e “não atendido”, referentes a:

- ANÁLISE DO DOCUMENTO RESPOSTA AO PARECER TÉCNICO DO IBAMA Nº135/2025
 - II.1 Respostas Referentes ao Meio Físico
 - II.2 Respostas Referentes ao Meio Biótico
 - II.3 Respostas Referentes ao Meio Socioeconômico

Ressalta-se que, com relação ao item II.2, são apresentadas também respostas aos itens do Parecer Técnico considerados “em atendimento”, relativos ao monitoramento da espécie de morcego *Furipterus horrens*.

O texto a seguir, portanto, apresenta a seguinte formatação para cada item do Parecer Técnico nº 6/2026-Comip/CGTef/Dilic:

“Em itálico entre aspas”: texto transcrito do Parecer Técnico.

Em negrito: resposta apresentada neste documento.

RESPOSTA AOS ITENS DO PARECER

ANÁLISE DO DOCUMENTO RESPOSTA AO PARECER TÉCNICO DO IBAMA Nº 135/2025.

II.1 Respostas Referentes ao Meio Físico

15. Item 14/994

“Item 14/994 - Sistema de impermeabilização da pilha de fosfogesso e cal - reavaliar o sistema de impermeabilização esclarecendo a sua eficácia, robustez e durabilidade, considerando os aspectos de tensão elevada, recalques diferenciais e imperfeições no terreno, bem como considerando a necessidade de adicionar uma camada espessa de solo compactado (com coeficiente de permeabilidade adequado), de modo a garantir regularidade no terreno e impermeabilização mais segura e durável.”

16. *“Em resposta ao item, o arranjo do sistema de impermeabilização da pilha de fosfogesso e cal foi descrito da mesma forma como está no EIA, sendo formado do nível superior (contato com o fosfogesso e cal) ao inferior (contato com o terreno natural) pelas seguintes camadas: camada de solo; geomembrana superior de PEAD com espessura de 1,5mm; geocomposto drenante; geomembrana inferior de PEAD com espessura de 1,5mm; geocomposto bentonítico (GCL); camada de solo sem função impermeabilizante.”*

17. *“Segundo consta na resposta, o sistema foi projetado com base em critérios rigorosos de eficácia, robustez e durabilidade, devendo ser assentado sobre formação rochosa não sendo esperadas deformações significativas, tampouco recalques diferenciais que comprometam a integridade do sistema impermeabilizante. Para garantir a regularidade do terreno e minimizar riscos associados a imperfeições ou heterogeneidades geotécnicas, o projeto prevê a remoção de solo superficial, solos moles, saturados ou de baixa resistência. A superfície já regularizada será então revestida com as camadas de materiais previstos no sistema de impermeabilização. Importante ressaltar que a execução do sistema demandará cuidados intensivos, em especial quanto a regularização da base, de modo a não danificar o sistema (furos, rasgos, dobras, soldas) que tem pouca espessura.”*

18. *“Associado com a camada de geocomposto drenante, há um sistema de detecção de vazamentos, formado por drenos perfurados em PEAD circundado por brita ou cascalho envolto em geotêxtil.”*

19. *“Na presente fase, não há detalhamento do projeto em que se possa verificar a distribuição espacial dos drenos, o que impossibilita a avaliação precisa do funcionamento do sistema, visto que a compatibilização da quantidade de drenos por área de contribuição*

é parâmetro que define a eficácia do sistema. Tal parâmetro é importante em razão das tensões elevadas em que o sistema trabalhará, em especial o geocomposto drenante.”

20. *“Considerando que a pilha de fosfogesso e cal tem altura máxima em torno de 144 metros e o peso específico do material é estimado em 15 kN/m³, tem-se que o geocomposto drenante estará submetido a tensão superior a 2,0 MPa. Sob essa tensão, o núcleo do geocomposto drenante, que é polimérico, deforma-se (amassamento), diminuindo a sua espessura e consequentemente a capacidade de transmissão hidráulica.”*

21. *“Outra questão importante, trata da segurança e durabilidade do sistema de impermeabilização. Em resposta, foi informado que a durabilidade das geomembranas seria de algumas centenas de anos, tempo após o qual inicia-se a degradação do material. Esse tempo é longo para a maior parte daquilo que normalmente se deseja conter em projetos de mineração ou resíduos industriais, mas insuficiente quando se trata de material radioativo. Assim, permanece imprescindível avaliar redundância na impermeabilização da base da pilha de fosfogesso e cal, com o acréscimo de uma camada espessa de solo compactado (com coeficiente de permeabilidade adequado), que garanta segurança geomecânica e durabilidade.”*

22. *“Dessa forma, considera-se a questão como parcialmente atendida, permanecendo a necessidade de apresentação de avaliação técnica por parte do empreendedor quanto ao funcionamento do geocomposto drenante submetido a tensão elevada, bem como à necessidade de redundância na impermeabilização da base da pilha de fosfogesso e cal, acrescentando camada compactada de solo com baixo coeficiente de permeabilidade, o que garante segurança geomecânica ao sistema de impermeabilização e durabilidade compatível com os muitos anos necessários ao decaimento de material radioativo.”*

“Item Parcialmente Atendido”

Resposta:

Destacamos que o projeto atualmente apresentado se encontra em nível conceitual, tendo como objetivo demonstrar a viabilidade técnica da solução proposta e os critérios gerais de segurança adotados. Os dimensionamentos específicos, bem como os detalhes construtivos do sistema de impermeabilização, drenagem e detecção de vazamentos, serão desenvolvidos e apresentados durante a etapa de projeto básico, incluindo o detalhamento da distribuição espacial dos drenos de inspeção e a verificação de sua capacidade. Ainda nesta fase conceitual, o projeto já prevê a preparação e regularização da superfície de apoio do sistema de impermeabilização, mediante remoção de materiais inadequados e adequação geotécnica da fundação, de forma a minimizar concentrações localizadas de tensões e

preservar a integridade dos componentes geossintéticos. Com relação ao desempenho do geocomposto drenante sob elevadas tensões de confinamento, sua adequação será verificada durante o projeto básico por meio da avaliação das propriedades hidráulicas e mecânicas do material nas condições de carregamento previstas para a pilha, possibilitando a definição do melhor tipo de geocomposto para a aplicação, por exemplo, a adoção de um geocomposto de núcleo rígido. Caso necessário, poderão ser adotadas soluções complementares de engenharia para garantir o desempenho hidráulico e estrutural do sistema ao longo de sua vida útil. Quanto à redundância da impermeabilização, esclarece-se que o sistema concebido já contempla múltiplas barreiras de proteção, constituídas por dupla geomembrana de PEAD, sistema de detecção de vazamentos, geocomposto drenante e camada de geocomposto bentonítico (GCL). Adicionalmente, está prevista uma camada de solo compactado na fundação da pilha, conforme apresentado na Figura 9.5-16 do EIA, cuja espessura e características geotécnicas serão definidas durante o projeto básico. Essa camada tem como finalidade promover a regularização e proteção do leito de apoio do sistema geossintético, proporcionando uma superfície adequada para sua instalação e contribuindo para a preservação da integridade das geomembranas, prevendo-se, sempre que tecnicamente viável, a utilização de materiais provenientes dos excedentes da terraplenagem. Ressalta-se que essa camada não possui função de impermeabilização, a qual é assegurada pelo sistema geossintético multicamadas descritas anteriormente. Durante o desenvolvimento do projeto básico, serão realizadas avaliações complementares para verificar a necessidade de inclusão de uma camada de solo compactado com baixa permeabilidade como barreira hidráulica adicional. Ressalta-se que o geocomposto bentonítico apresenta coeficiente de permeabilidade da ordem de 10^{-11} m/s, significativamente inferior ao de argilas compactadas convencionalmente empregadas em sistemas de impermeabilização, constituindo uma barreira complementar de elevada eficiência para controle de percolação.

Dessa forma, entende-se que a concepção adotada incorpora critérios de redundância, segurança e proteção ambiental compatíveis com os objetivos do empreendimento, permanecendo os detalhamentos e verificações de desempenho específicos para a etapa subsequente de desenvolvimento do projeto.

26. Itens 17/18/19/20/995

“Itens 17/18/19/20/995 - Abastecimento de Água Durante a Implantação - Definir nova forma de abastecimento de água durante a implantação do Projeto Santa Quitéria, uma vez que o abastecimento via caminhões pipa e, secundariamente, por água subterrânea, foi considerado inviável pela equipe técnica.”

27. “O PSQ informa que este item foi elaborado em conjunto com outros itens, que apresenta dados e informações que indicam a viabilidade de transporte de água por essa modalidade durante parte da implantação do PSQ até a conclusão da adutora, que substituirá o fluxo de caminhões-pipa. Como complemento às respostas que tratam do abastecimento de água e rotas de abastecimento de água via caminhões pipa.”

28. “Esta equipe técnica mantém o entendimento que a opção de abastecimento de água via caminhão-pipa para a fase de instalação não é viável.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

O Consórcio entende que a fase de implantação do PSQ pode ter início após a conclusão da adutora (prazo estimado de 18 meses após a concessão da Licença Prévia), eliminando qualquer necessidade de caminhões pipa durante as obras. Entende-se que o Estado envidará todos os esforços para concluir a implantação da adutora em tempo hábil, lembrando que a estrutura atenderá às comunidades Riacho das Pedras, Queimadas e Morrinhos, conforme termo do Memorando de Entendimentos assinado entre o Governo do Estado do Ceará e o Consórcio Santa Quitéria, CLÁUSULA TERCEIRA - DO INVESTIMENTO DO ESTADO:

Objetivando dotar a região de implementação do Projeto de infraestrutura adequada, o ESTADO compromete-se a envidar os esforços possíveis no sentido de viabilizar a sua execução, em consonância com o seu cronograma físico, em especial a:

a) disponibilizar a infraestrutura de abastecimento de água, através da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH...

Adicionalmente, registra-se que as avaliações técnicas apresentadas no EIA e nas respostas ao PT 135/2025 indicam a viabilidade técnica e operacional da alternativa de abastecimento por caminhões pipa durante a fase de implantação do empreendimento até a conclusão da adutora.

Conforme demonstrado nas respostas aos itens 17, 18, 19 e 20 do referido Parecer, a análise considerou:

- A existência de rota alternativa (CE 257, BR 020 e CE 366) com predominância de pavimentação, que evita os trechos não pavimentados da CE 168;
- Os dados da Operação Carro pipa do Exército Brasileiro, que registram rotas de abastecimento de água com até 330 km de extensão no Estado do Ceará;

- As melhorias viárias previstas pelo Governo do Estado para a CE 366 (pavimentação de 16 km e restauração de 29,5 km, incluindo desvio no distrito de Lagoa do Mato), constantes do Memorando de Entendimentos anexado ao EIA;
- O dimensionamento prévio dos impactos associados ao transporte de água (emissões atmosféricas, ruído, vibração, tráfego) e a previsão dos respectivos programas ambientais apresentados no Volume IV do EIA (Programa de Controle Ambiental das Obras, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, Programa de Monitoramento de Ruído e Vibrações, Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta).

Uma vez que possui relação com o tema, vale destacar ainda que as respostas aos questionamentos direcionados à capacidade das vias do entorno e da região de receber incremento de tráfego foram consideradas como atendidas pelo Parecer.

Além disso, como o prazo para a implantação da adutora são 18 meses a partir da concessão da Licença Prévia, entende-se que maiores detalhes voltados para o abastecimento durante a implantação possam ser aprofundados na fase de Licença de Instalação (LI) do empreendimento.

O Consórcio reforça novamente que, independentemente da alternativa adotada, todos os impactos relacionados foram adequadamente avaliados e os programas ambientais propostos permanecem aplicáveis para mitigar e monitorar os efeitos da obra, seja na hipótese de uso temporário de caminhões pipa, seja na construção da própria adutora.

37. Item 46/ 1000

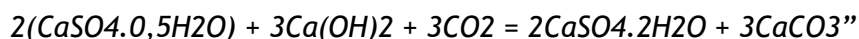
“Item 46/ 1000 - Considerando que a pilha de fosfogesso será constituída por uma mistura entre fosfogesso di-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e carbonato de cálcio (CaCO_3), dois materiais com dureza baixa (2 e 3 respectivamente), tem-se dúvidas quanto a informação apresentada pelo empreendedor de que o material encaminhado à esta pilha não apresenta potencial de erodibilidade, de modo que deverão ser apresentadas informações complementares quanto a este ponto.”

38. *“O empreendedor/empresa de consultoria esclarece que: “a Pilha será formada pela mistura de fosfogesso hemi-hidrato e cal hidratada e não por fosfogesso di-hidrato e calcário como informado no questionamento. Há de entender que o gesso produzido será proveniente do processo hemi-hidrato e que este sofrerá cristalização durante transporte e*

empilhamento, formando um bloco. Juntamente com a cal, esse material formará um composto endurecido. A adição de cal hidratada aumenta o pH da mistura para aproximadamente 12, conforme laudo emitido pela Eurofins (Volume V do EIA, no Anexo 9.3.3), o que, juntamente com o excesso de água, acelera a reação de hidratação do fosfogesso, consequentemente seu empedramento, inclusive aumentando sua resistência mecânica (PENG et al., 2025) além disso, imobiliza as impurezas do material, tornando-as insolúveis. Como informado no item 9.5.2.5.8, não são previstas obras de drenagem superficial da pilha, nem na plataforma de topo e nem nas bermas do talude jusante. Ocorre que o gesso, do processo hemi-hidratado junto com a cal, como já referido, resultará endurecido na pilha e, portanto, sem potencial de erodibilidade. Além disso, normalmente ocorre cimentação química na superfície do gesso, impedindo sua erosão. Assim, será prevista somente inclinação do topo de aproximadamente 2% em direção ao talude jusante, para captação da água proveniente da drenagem pluvial que cairá sobre a pilha, direcionando para a Lagoa 5.”

39. “Face ao exposto, esta equipe informa que entendeu que será encaminhado para a pilha de fosfogesso uma mistura de fosfogesso hemi-hidratado e cal com 30% de umidade.”

40. “Entretanto, a mistura de fosfogesso hemi-hidratado e cal hidratada dá origem a fosfogesso di-hidratado e carbonato de cálcio segundo a seguinte reação química:



41. “Que também pode ser descrita como:

Fosfogesso hemi-hidratado + cal hidratada + gás carbônico = fosfogesso di-hidratado (gipsita) + carbonato de cálcio (calcita/calcário)”

42. “A gipsita possui dureza 2 segundo a escala de Mohs, podendo ser riscada pela unha, enquanto a calcita/calcário possui dureza 3 segundo a mesma escala, sendo facilmente riscada pelo canivete. Esses dois materiais/minerais também não apresentam resistência elevada. Embora o trabalho de Peng et al. (2025) demonstre elevação da resistência do fosfogesso para 5,67Mpa em pH 11,62, esta é uma resistência considerada baixa para materiais estruturais, podendo ser considerado um valor elevado apenas quando se trata de solos, alguns tipos de argamassa fraca ou materiais de baixa resistência.”

43. “Considerando que a conformação final da pilha de fosfogesso será feita por meio de caminhões e, principalmente, tratores de esteira, entende-se que o vai e vem desse maquinário no topo da pilha de fosfogesso provocará riscos na superfície do material, devido a sua baixa dureza, bem como poderá provocar seu rompimento em escala local (vias mais

utilizadas) devido a sua baixa resistência, liberando partículas que poderão ser carregadas pelas chuvas e, principalmente, pelo vento.”

44. “Tendo em vista que o empreendedor/empresa de consultoria reitera a informação de que o material não apresenta potencial de erodibilidade, por precaução, deverá ser solicitada, na forma de condicionante de licença, caso o projeto avance para próxima fase, a apresentação de medidas de controle/contenção a serem adotadas visando minimizar quaisquer problemas que possam advir de processos erosivos, tanto pluvial quanto eólica, sobre a pilha de fosfogesso.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Quanto ao potencial de erodibilidade da mistura de fosfogesso hemi-hidratado e cal hidratada, entende-se que o processo de hidratação e endurecimento do material tende a reduzir significativamente sua suscetibilidade à erosão superficial. Entretanto, a caracterização quantitativa desse comportamento será complementada na etapa de engenharia básica por meio de ensaios específicos. Nesse sentido, durante o desenvolvimento do projeto básico, serão avaliadas propriedades relacionadas à resistência mecânica, desgaste superficial e suscetibilidade à erosão, por meio de ensaios apropriados, incluindo abrasão mecânica (Los Angeles Abrasion) e erosão hídrica superficial (ensaio JET), cujos resultados subsidiarão a consolidação das soluções de engenharia adotadas para a pilha. Adicionalmente, foi feito um benchmarking na empresa Mosaic Fertilizantes, na sua Unidade de Cajati, indústria com operação similar no Brasil que produz gesso hemi-hidratado e mantém pilhas para armazenamento e comercialização desse material, as quais apresentam intensa movimentação de equipamentos para conformação, carregamento e recuperação do produto. Nessas operações, há inclusive necessidade de escarificação ou raspagem mecânica para coleta do material, não tendo sido observados problemas relacionados à geração de poeira fugitiva ou à degradação superficial decorrente das atividades rotineiras de movimentação. Tal experiência operacional constitui apenas uma referência prática adicional para o comportamento esperado do material, não substituindo as verificações e monitoramentos previstos. No caso do Projeto Santa Quitéria, a movimentação do material será limitada às atividades de formação da pilha, não havendo previsão de recuperação para comercialização. Além disso, a incorporação de cal hidratada à mistura tende a promover aumento da resistência mecânica do material endurecido, reduzindo ainda mais sua suscetibilidade à erosão e ao desprendimento superficial. Conforme apresentado no EIA, o topo da pilha será conformado com inclinação aproximada de 2% em direção ao talude jusante, permitindo o escoamento das águas pluviais incidentes e seu direcionamento para a Lagoa 5. Dessa forma, o projeto já contempla uma solução de

drenagem superficial compatível com o estágio atual de desenvolvimento do empreendimento. Durante a operação, o desempenho da estrutura será acompanhado por meio de inspeções e monitoramento periódicos, possibilitando a avaliação contínua das condições da pilha e a adoção de medidas preventivas ou corretivas, caso necessário. Por fim, ao longo da operação do empreendimento, também serão avaliadas oportunidades de aproveitamento do material e, com esse aprendizado, poderão ser definidas soluções adicionais para o fechamento da pilha, de forma a garantir sua estabilidade física, ambiental e operacional no longo prazo.

45. Item 47/1001

“Item 47/1001 - Questiona-se se a reação entre o fosfogesso hemi-hidratado e a cal hidratada provocará expansão ou contração do material. Caso haja a contração ou expansão do material, qual a probabilidade de fraturamento deste? Em caso de formação de fraturas, que medidas serão adotadas visando a manutenção da estabilidade da pilha de fosfogesso e, principalmente, se evitar a percolação de água na pilha, o que favoreceria a sua erosão e/ou intemperismo físico/químico.”

46. *“Em sua resposta, o empreendedor/empresa de consultora inicia informando sobre os dispositivos que comporão o sistema de proteção da base da pilha de fosfogesso e destaca que as águas pluviais serão capturadas e encaminhadas à lagoa 5, onde serão tratadas para posterior reuso nos processos industriais. Em seguida é informado que os resultados de análises evidenciam que nenhum dos materiais avaliados apresentaram para os Constituintes de Potencial Preocupação COPCs investigados valores acumulativos em termos de mg/kg de material seco acima dos estipulados nas normas NBR 10004:2004. Por fim, foi dito que os ensaios de lixiviação mostraram que todas as amostras de gesso apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método”*

47. *“Entretanto, a demanda não foi atendida, uma vez que foi questionado se a reação entre fosfogesso hemi-hidratado e cal hidratada provoca expansão ou contração do fosfogesso di-hidratado gerado (aumento ou diminuição do volume do material gerado), e se essa expansão ou contração seria de tal monta que poderia levar ao fraturamento do material gerado, e quais medidas seriam adotadas visando evitar o favorecimento de processos erosivos/intempéricos ao longo das possíveis fraturas geradas.”*

“Item Não Atendido.”

Resposta:

A reação da cristalização do gesso hemi-hidrato que sai do processo é muito rápida. A adição de cal hidratada, com elevada umidade e alto pH, favorece e acelera a cristalização do fosfogesso. Dessa forma, a transformação do material ocorre em curto intervalo de tempo, sendo essencialmente concluída nas primeiras horas após sua geração e disposição. Assim, eventuais variações volumétricas associadas ao processo de cristalização ocorrem antes da consolidação da pilha, não sendo esperadas expansões ou contrações capazes de provocar fraturamento generalizado da massa depositada. Além disso, não se espera a continuidade desse processo ao longo do tempo, uma vez que a cristalização é concluída rapidamente após a disposição do material. Com relação à carbonatação da cal, ressalta-se que essa reação poderá ocorrer de forma muito lenta e muito superficial, em razão da baixa eficiência da interação entre o dióxido de carbono presente no ar e a massa sólida da pilha. Dessa forma, não são esperadas alterações volumétricas relevantes decorrentes desse mecanismo. Adicionalmente, o plano de operação e monitoramento da pilha preverá o acompanhamento contínuo das condições superficiais, geotécnicas e operacionais da estrutura, permitindo a identificação precoce de eventuais manifestações localizadas, bem como a adoção das medidas preventivas ou corretivas que se mostrarem necessárias.

48. Item 48/1002

“Item 48/1002 - Considerando que a disposição do material na pilha de fosfogesso será feita por, entre outros equipamentos, tratores de esteira e, considerando que a dureza dos compostos que compõem o material disposto na pilha (fosfogesso e carbonato de cálcio) é baixa, o vai e vem dos tratores de esteira pode danificar a porção superior das camadas o que, por sua vez, pode levar a dispersão de material pela ação do vento ou chuva. Solicita-se manifestação do empreendedor quanto a esta possibilidade e quais medidas de controle podem/serão adotadas.”

49. *“Segundo o documento, o plano de disposição do fosfogesso organiza a circulação dos tratores de esteira, evitando tráfego desnecessário sobre áreas em que a disposição já foi concluída e minimizando o potencial desgaste da camada superior a partir de trânsito de equipamentos. Para controlar a dispersão de material por vento ou chuva, serão adotadas: aspersão de água nas vias para contenção de particulados, direcionando-os ao sistema de drenagem fechado; e compactação regular das camadas para aumentar a estabilidade.”*

50. *“Entretanto, a informação apresentada confronta com informação anterior de que não são previstas obras de drenagem superficial da pilha, nem na plataforma de topo e nem nas bermas do talude jusante (item 9.5.2.5.8).”*

51. “Outrossim, o EIA informa que o endurecimento do material formado pela reação entre o fosfogesso hemi-hidratado e a cal hidratada ocorrerá de forma rápida, sendo, inclusive, aventada a hipótese de uso de retardantes. Neste sentido, fica o questionamento se a compactação regular das camadas para aumentar a estabilidade não poderia provocar a fragmentação do material depositado.”

52. “O item não foi considerado atendido, uma vez que apresenta inconsistências com outras informações apresentadas pelo empreendedor.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Esclarecemos que, quando informado que não são previstas “obras de drenagem superficial” na plataforma de topo e nas bermas do talude jusante, a referência diz respeito à não implantação de estruturas convencionais de drenagem superficial, tais como canais revestidos ou dispositivos em concreto sobre a superfície operacional da pilha.

Por outro lado, o sistema de conformação geométrica da pilha prevê inclinações superficiais controladas, suficientes para promover o escoamento das águas pluviais em direção ao sistema de manejo hídrico do empreendimento, incluindo seu direcionamento para a Lagoa 5. Dessa forma, o controle hidráulico ocorrerá predominantemente por meio da própria geometria operacional da pilha e do sistema global de drenagem do empreendimento, não havendo incompatibilidade entre as informações apresentadas.

Com relação à compactação mencionada no EIA, esclarece-se que essa se refere ao processo de acomodação e conformação das camadas durante a operação da pilha, realizado por meio da movimentação controlada dos equipamentos de disposição. Não se trata de um processo de compactação intensiva destinado a promover elevadas densificações do material.

Conforme descrito anteriormente, o processo de endurecimento da mistura de fosfogesso hemi-hidratado e cal hidratada ocorre de forma rápida após sua disposição. O planejamento operacional da pilha prevê a organização da circulação dos equipamentos de forma a minimizar o tráfego sobre áreas já concluídas, reduzindo a possibilidade de degradação superficial ou fragmentação localizada do material endurecido.

Adicionalmente, não se espera que as atividades operacionais resultem em fragmentação capaz de comprometer a integridade superficial da pilha ou de favorecer processos erosivos relevantes. De toda forma, as condições superficiais da estrutura serão

acompanhadas por meio de inspeções e monitoramento operacional, permitindo a identificação e correção de eventuais ocorrências localizadas, caso necessário.

64. Item 116/1011

“Item 116/1011 - Drenagem - O Estudo não esclarece como será a drenagem das águas oriundas do rebaixamento do lençol freático, no momento em que houver a interceptação do nível d’água pela evolução do nível de exploração na cava. Considerando que se trata potencialmente de vazões elevadas; considerando características da água quanto à presença de elementos radioativos; e considerando que essas águas não podem ser lançadas nos corpos hídricos naturais, faz-se necessário que o empreendedor apresente os seguintes esclarecimentos: forma como se dará o rebaixamento do lençol freático (sistema de bombeamento); cálculo da máxima vazão explotada; destinação das águas explotadas, compatível com os valores da vazão, caráter contínuo do bombeamento e volumes gerados; tratamento das águas sob aspectos de qualidade.”

65. *“Em seu documento de resposta, o empreendedor informa que na atual etapa de projeto hidrogeológico conceitual, está sendo admitida uma zona de incerteza de ocorrência da água subterrânea na área da cava entre as cotas 436 e 459 metros, as quais não serão atingidas antes dos 10 primeiros anos de operação. Ainda segundo a documentação apresentada, somente após a interceptação do nível da água subterrânea, com o monitoramento do nível do aquífero através de poços piezométricos, que será possível avaliar o comportamento hidrogeológico do aquífero frente ao contexto operacional. Por fim, foi informado que há uma tendência de aumento da profundidade dos aquíferos em consequência dos baixos índices de pluviosidade da região, o que poderá reduzir o nível d’água no local da área da mina, para cotas abaixo da cota de 400 metros, a mais baixa prevista para o pit final da cava.”*

66. *“Ressalta-se que os modelos conceituais são utilizados para se ter uma noção geral do comportamento do aquífero ao longo do tempo. Embora o modelo conceitual não permita auferir com precisão a vazão futura do aquífero (para tal se faz necessário o uso de um modelo numérico), é possível inferir o comportamento do aquífero e prever, ainda que grosseiramente, vazões futuras, do mesmo modo que se está inferindo a redução do nível da água no local da mina como consequência dos baixos índices de pluviosidade da região”*

67. *“Neste sentido, tendo por base os dados atuais dos aquíferos e o modelo conceitual elaborado, faz-se necessário que se apresente qual seria a vazão da água subterrânea prevista para quando a cava interceptar o aquífero, de que forma será feito o rebaixamento do lençol freático, a destinação das águas explotadas e o tratamento das águas sob o aspecto*

da qualidade. Essas informações deverão ser atualizadas à medida que a exploração avançar e novos dados forem incorporados ao modelo conceitual ou que for elaborado o modelo hidrogeológico numérico da região.”

“Item Não Atendido”

Resposta:

Devido à baixa espessura do meio poroso (solo, sedimentos aluvionares e pluviais) e baixos índices pluviométricos na ADA e AID, não ocorre acúmulo de água nestes solos rasos, que funcionam apenas como uma zona de condução até os aquíferos rochosos em profundidade, não havendo acúmulo de água freática (aquífero/lençol freático). Portanto, nascentes e cursos hídricos são inexistentes.

As águas superficiais ocorrem somente durante o momento da precipitação pluviométrica, com escoamento sobre canais preferenciais de escoamento, marcados por linhas de baixo relevo, com tendência de rápida infiltração em áreas planas e rápido escoamento em áreas íngremes.

O aquífero que ocorre na área da mina/cava é do tipo fraturado/cárstico, sendo principalmente fraturado e secundariamente cárstico com fraturas ocasionalmente preenchidas, resultando em valores de condutividade hidráulica típica de aquíferos fraturados.

Deste modo, é possível afirmar que o eventual contexto de necessidade de bombeamento do aquífero para rebaixamento do nível de água dentro da cava não afetará nascentes e cursos hídricos superficiais da região.

Devido à presença do Serrote da Igreja (morro com cota no topo de 560 m) que contém a jazida, não existem dados de poços de monitoramento no local da mina/cava, com informações sobre o nível d'água.

A seguir, apresentamos informações de poços de monitoramento próximos à mina/cava em cota de superfície na faixa entre 454 m e 460 m, que representam aproximadamente a base/início do Serrote da Igreja:

- PC-08 cota 460m com n.a. em 6,80 m e carga hidráulica de 453,2 m;
- PM-09 cota 454m com n.a. em 8,53 m e carga hidráulica de 445,47 m;
- PC-06 cota 459m com n.a. em 21,40 m e carga hidráulica de 437,6 m.

É observada uma variação das Cargas Hidráulicas em quase 16 m, com dados da última década, em poços próximos à área da jazida, em profundidades que serão atingidas após 10 anos de operação. As incertezas climáticas para os próximos 20 anos dificultam o cálculo preciso de uma vazão a ser bombeada na cava.

Em ocorrendo este cenário, fica previsto que a destinação das águas explotadas, compatível com os valores da vazão, será realizada em caráter contínuo de bombeamento para atender aos volumes gerados, sendo conduzidas para o devido tratamento sob aspectos de qualidade e depois bombeadas para a Lagoa 1 ou diretamente para a Lagoa 1, para utilização no processo de beneficiamento mineral. A necessidade de tratamento e o tipo, se houver, será determinado ao longo da operação, com o monitoramento no local. A perspectiva é de que poderá ser utilizada diretamente no processo, sem tratamento.

Importante salientar que o bombeamento de água na cava para rebaixamento do nível d'água a profundidades que permitam manter o interior da cava operacional, promove uma inversão do vetor de sentido de escoamento da água subterrânea, para dentro do cone de rebaixamento a ser gerado pelo raio de influência do bombeamento a ser promovido. Este efeito minimiza a fuga de partículas de substâncias químicas diminuindo a probabilidade de estas virem a incorporar o aquífero, uma vez que serão destinadas para o tratamento acima descrito.

Cálculo da Vazão a ser explotada para rebaixamento da cava

Para o cálculo da vazão a ser explotada da cava, foram utilizados os dados hidrogeológicos do modelo conceitual ($K = 1,15 \times 10^{-6}$ m/s; $S_y = 0,01$; $S_s = 1 \times 10^{-5}$ 1/m) apresentados no EIA, a topografia atual e a topografia do plano de lavra para o último ano de operação (ano 20) representando a maior cava ao longo do histórico futuro da mina, portanto o maior volume de água a ser bombeada durante toda a vida útil do empreendimento (**Figura 1**).

A cota da carga hidráulica adotada foi de 435m estimando um rebaixamento natural do aquífero nos próximos 20 anos (**Figura 2**). O rebaixamento foi calculado até atingir a cota 400m que representa o pit final da mina (**Figura 3**).

Estas informações foram utilizadas para gerar um Modelo Numérico Conceitual Simplificado da Cava no software Feflow® 10, em um modelo de regime transiente até a finalização da lavra. Os resultados da modelagem indicam uma vazão de 1.540 m³/d para rebaixamento do nível d'água dentro da cava, de modo a mantê-la operacional.

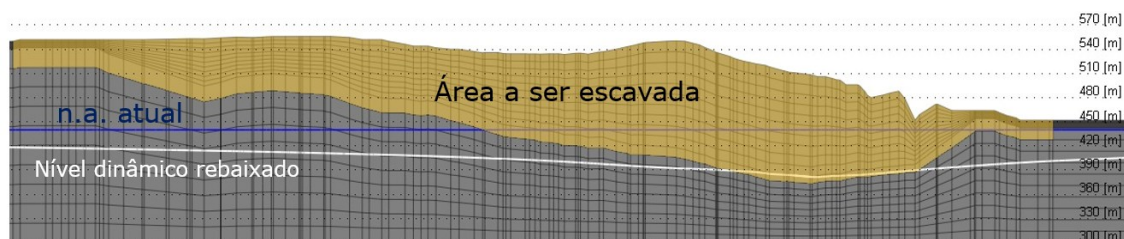


Figura 1. Malha Numérica estabelecida para o Modelo Numérico Conceitual Simplificado da Cava.

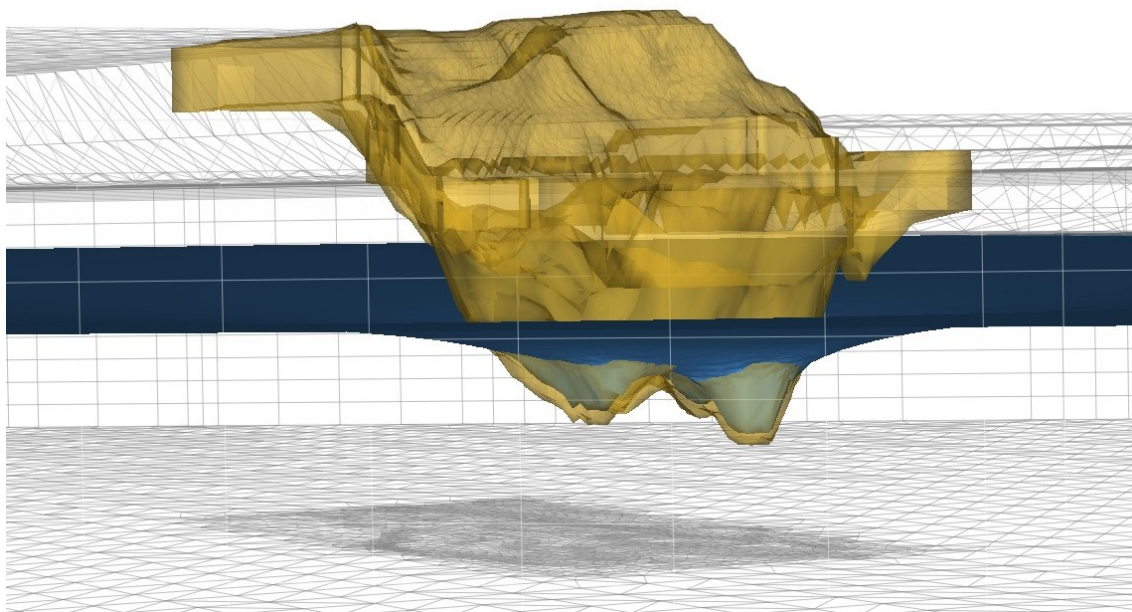


Figura 2. Bloco 3D - Área a ser escavada e superfície equipotencial do aquífero.

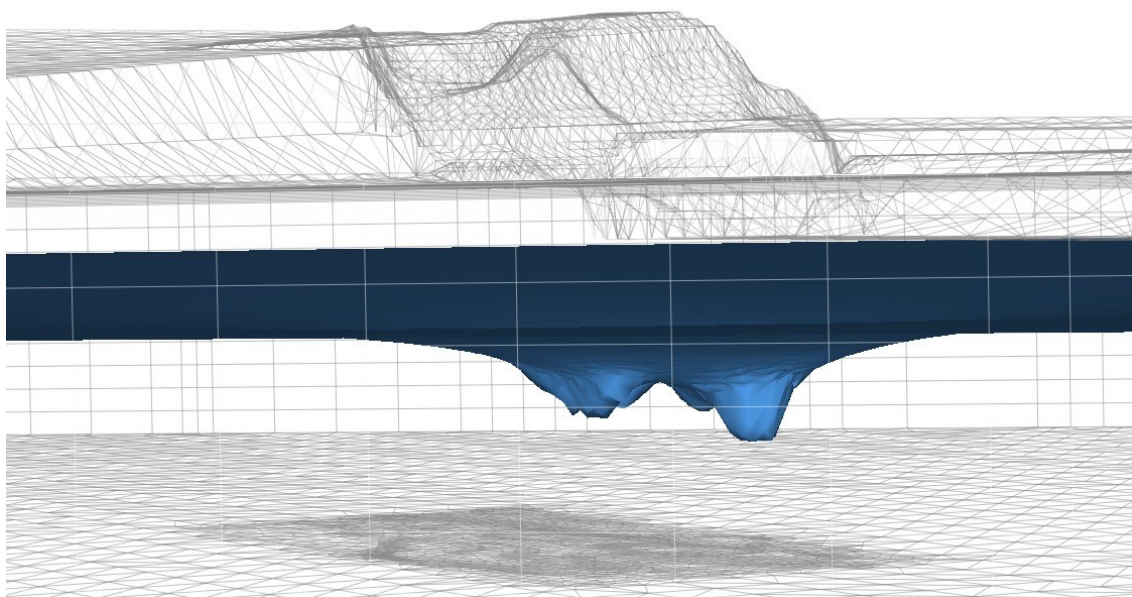


Figura 3. Bloco 3D - Superfície equipotencial do aquífero e cones de rebaixamento.

76. Item 139/1018

“Item 139/1018 - Apesar de apresentada a possibilidade de utilização da pilha de estéril para fechamento da cava no Plano de Descomissionamento, não houve definição por tal opção nem apresentados os critérios para a tomada de decisão quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava.”

77. “Análise apresentada junto ao item 962.””

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Conforme apresentado no item 962, esclarece-se que para decisão quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava da mina, além de critérios econômicos, foram definidos os seguintes critérios técnicos, sociais e ambientais que nortearão essa decisão:

- Interesse da comunidade em relação às possibilidades de integração da área ao contexto territorial;
- Necessidade de interligação de licenciamento por vários órgãos (ANM, ANSN e Ibama);
- Comprovação de que a cava está exaurida;
- Comprovação que o minério remanescente não é economicamente viável;
- Situação ou condição em que a pilha se encontrará, no que diz respeito à sua estabilização e integração à paisagem, no momento da desativação;
- Condições geotécnicas da cava e do aquífero que favoreçam a disposição em cava;
- Condições gerais de drenagem e estabilidade de taludes.

78. Item 141/1019

“Item 141/1019 - Conforme abordado na análise do Plano de Descomissionamento, entende-se que (i) deverá haver detalhamento da concepção final da área da cava ou dos diferentes cenários para sua configuração final, bem como dos critérios que deverão nortear as decisões relacionadas à fase de desativação, em especial no que se refere à configuração final do empreendimento e do uso futuro da área. Também deverão ser apresentados subsídios que indiquem que os recursos previstos serão suficientes para a execução das atividades necessárias para a desativação do empreendimento.”

79. “Análise apresentada junto aos itens 962 e 978.”

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Conforme apresentado no item 962, esclarece-se que para decisão quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava da mina, além de critérios econômicos, foram definidos os seguintes critérios técnicos, sociais e ambientais que nortearão essa decisão:

- Interesse da comunidade em relação às possibilidades de integração da área ao contexto territorial;
- Necessidade de interligação de licenciamento por vários órgãos (ANM, ANSN e Ibama);
- Comprovação de que a cava está exaurida;
- Comprovação que o minério remanescente não é economicamente viável;
- Situação ou condição em que a pilha se encontrará, no que diz respeito à sua estabilização e integração à paisagem, no momento da desativação;
- Condições geotécnicas da cava e do aquífero que favoreçam a disposição em cava;
- Condições gerais de drenagem e estabilidade de taludes.

Em relação aos recursos, reitera-se que os valores foram estimados com base no conhecimento atual e que serão oportunamente atualizados e refinados nas etapas subsequentes do licenciamento, em paralelo ao avanço dos projetos de engenharia e definições do empreendimento.

80. Item 146

“Item 146 - Quanto aos recursos financeiros, há indicação de que estarão disponíveis quando necessários. Conforme indicado na análise do plano de descomissionamento abordado em item específico deste parecer, com as informações apresentadas, não foi possível inferir se os recursos previstos serão suficientes para a execução de todas as atividades previstas para a fase de desativação.”

81. “Análise apresentada junto ao item 978.”

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

A resposta completa foi apresentada no conjunto de itens 250; 251; 252 e 253 (referentes ao item 978 do PT 135/25), que possui o mesmo conteúdo.

82. Item 151

“Item 151 - É justificado que, dado o dinamismo das atividades minerárias, seria prematura a indicação de ações específicas de descomissionamento em etapas muito preliminares, pois, para este tipo de análise, deve-se incorporar no estudo todo o histórico de eventos, informações e mudanças de projeto que venham a ocorrer. No entanto, entende-se que, assim como abordado na análise do plano de descomissionamento, os critérios que deverão nortear as decisões relacionadas à fase de desativação deverão estar previamente estabelecidos, em especial no que se refere à configuração final do empreendimento e do uso futuro da área.”

83. “Análise apresentada junto ao item 962.”

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

A resposta completa foi apresentada no conjunto de itens 224; 225; 226; 227; 228; 229; 230; 231; 232 e 233 (referentes aos itens 961 e 962 do PT 135/25), que possui o mesmo conteúdo.

84. Itens 204/205/1097

“Itens 204/205/1097 - O empreendedor deverá se manifestar quanto aos questionamentos e inconsistências indicadas nos seguintes documentos: SEI 22982427, enviado pelo Ministério Público do Trabalho; SEI 23131501, enviado pela Universidade Federal do Ceará e SEI 23062575, enviado Ministério Público Federal. A manifestação deverá apresentar uma tabela índice com indicação de cada um dos questionamentos ou inconsistências apresentadas nos referidos documentos e o local (página) onde são apresentados os esclarecimentos necessários ou menção de que não cabem esclarecimentos (nos casos em que os questionamentos forem direcionados ao Ibama, CNEN ou outras situações em que não se aplique manifestação do empreendedor ou consultoria).”

85. *“Foi informado que as respostas aos questionamentos estão contidas nos Anexos XXVI, XXVII e XXVIII, enquanto a tabela índice está apresentada no Anexo XXIX.”*

86. *“Avaliando-se o Anexo XXIX, constata-se que este é uma Tabela-Índice listando todos os itens do Parecer Técnico nº 135/2025 - Comip/CGTef/DILIC (SEI 23843469), informando a página onde se encontra a resposta para o questionamento apresentado.”*

87. *“Entretanto, o item 205 está localizado em capítulo específico referente às Audiências Públicas realizadas, e se refere aos questionamentos apresentados pelo Ministério Público*

do Trabalho (SEI 22982427); Universidade Federal do Ceará (SEI 23131501) e Ministério Público Federal (SEI 23062575).”

88. “A manifestação do empreendedor para estes questionamentos específicos deveria apresentar uma tabela índice com indicação de cada um dos questionamentos ou inconsistências apresentadas nos referidos documentos e o local (página) onde são apresentados os esclarecimentos necessários ou menção de que não cabem esclarecimentos.”

89. “Foi informado que o atendimento aos questionamentos feitos pelo Ministério Público do Trabalho, Universidade Federal do Ceará e Ministério Público Federal estão contidos nos Anexos XXVI, XXVII e XXVIII. Entretanto, em nenhum desses documentos foi identificada tabela-índice com a indicação dos questionamentos/inconsistências e o local onde são apresentados os esclarecimentos necessários.”

Resposta:

As tabelas índice referentes ao MPF, MPT e UFC, estão apresentadas no Anexo I.

93. Item 1026

“Item 1026 - Foram apresentadas duas ARTs de profissionais que não constam do quadro 2.3-2 (folha 32, Volume I do EIA - SEI 17842400_ - Martinês Vicente da Silva Júnior (ART CREA-SP 28027230231902798) e Augusto Salerno Auler - ART CREA-MG MG20210672856 - devendo ser esclarecido se esses dois profissionais fizeram ou não parte da Equipe Técnica que elaborou o EIA ora em análise.”

94. “No Anexo I do documento de resposta foram encaminhadas as ARTs faltantes dos profissionais listados no parecer, devidamente registradas e anexadas, bem como foi anexada a Declaração de Participação e Responsabilidade Técnica do profissional Bruno Ferreira.”

95. “Foi esclarecido que a ART do profissional Marcos Portela, embora emitida no ano de 2021, ainda permanece ativa uma vez que não houve alteração de contrato nem da atividade com o profissional.”

96. “Foi apresentada a ART atualizada do profissional Robson Caldeira Cruz, em substituição ao rascunho.”

97. “Foi esclarecido que o profissional Martinês Vicente da Silva Júnior é sócio-diretor da empresa Tetra+ Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda. Sua ART foi emitida em caráter

institucional, da Tetra+ sobre o produto entregue, da mesma forma para o profissional Augusto Salerno Auler, por sua vez, que é sócio da empresa Carste Ciência e Meio Ambiente Ltda., responsável pelos estudos espeleológico do EIA.”

98. “Foi informado que no Anexo II estariam os Certificados de Regularidade junto ao Cadastro Técnico Federal (CTF/APP) da INB, Tetra+ e das empresas subcontratadas, bem com os CTFs individuais de todos os técnicos que elaboraram o EIA. Embora tenha sido identificado os CTFs individuais dos técnicos que elaboraram o EIA, não foram encontrados os Certificados de Regularidade da INB, Tetra+ e empresas subcontratadas. Devendo o empreendedor encaminhar os Certificados de Regularidade da INB, Tetra+ e empresas subcontratadas.”

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Os CTFs são apresentados no Anexo II.

120. Item 266/1044

“Item 266/1044 - Ruído e Vibração - Considerando que os valores de vibração aferidos parecem extrapolar valores de vibração natural, inclusive adentrando a níveis de potenciais incômodos à população (aspecto não abordado no estudo), entende-se que a armação de que os valores aferidos são de origem natural e estão corretos deverá ser subsidiada por bibliografia relacionada, cabendo detalhamento das possíveis causas de vibrações elevadas ou eventualmente confirmação por realização de nova campanha de vibrações.”

121. “Em justificativa aos questionamentos do item 266, foi mencionado que (i) valores que podem causar riscos a edificações são significativamente mais elevados (aos aferidos); (ii) há casos de registros de níveis elevados de vibração em distâncias afastadas de atividades humanas; (iii) é de conhecimento básico, de qualquer técnico atuante na área, a possibilidade de detecção de picos intensos de vibração em ambientes naturais, mesmo na ausência de atividades humanas; (iv) também há casos em áreas urbanas que podem não apresentar picos vibratórios perceptíveis; (v) fenômenos naturais, como ventos fortes, podem resultar em oscilações em estruturas e ambiente, gerando vibrações; (vi) seria evidência de que se trata de um fenômeno natural o fato de inexistir atividade mineira na área; (vii) por se tratar de um diagnóstico prévio à atividade, seria evidente que o fenômeno seria usual e não relacionado ao objeto de licenciamento; (viii) inexistem valores típicos de vibração, que representariam um equívoco técnico; (ix) o texto do diagnóstico de vibrações apresentado anteriormente estaria correto; (x) que não haveria justificativa para nova

campanha de medições de vibração; (xi) durante a fase de operação, a detecção de eventuais picos vibratórios dessa magnitude não poderá ser atribuída ao empreendimento e (xii) a região não apresenta características de saturação, não implicando riscos ambientais relacionados a vibrações do solo.”

122. “Preliminarmente, observa-se que a pendência anteriormente identificada teria sido facilmente sanada com a realização de uma nova campanha de medições de vibrações, não sendo essa a opção adotada pelo empreendedor e consultoria.”

123. “É pertinente observar que os valores aferidos no estudo, conforme abordado em parecer anterior e não abordado no estudo ou em suas complementações, adentra níveis de potenciais incômodos à população.”

124. “As complementações mencionam que eventuais picos vibratórios dessa magnitude, durante a fase de operação, não poderão ser atribuídos ao empreendimento. Ocorre que é esse o motivo para a necessidade de adequada caracterização dos valores de vibração em momento prévio. Teriam sido obtidos valores altos pontualmente em razão de fenômenos naturais durante as campanhas? Ventos, chuvas intensas ou trovoadas? Queda de árvores (como sugerido na resposta ao Ibama, justificando medições elevadas em Carajás)? Tráfego de equipamentos, caminhões ou ônibus não ligados ao empreendimento? Não haveria qualquer possibilidade de falha no equipamento ou em sua operação? São questões não abordadas na discussão de resultados.”

125. “É presumível (além de desejável) que as campanhas não tenham sido realizadas nas circunstâncias recém mencionadas, mas a ausência de adequada discussão dos resultados obtidos não permitiu tal entendimento. Optou-se por reiterar o texto anteriormente apresentado, novamente sem a apresentação de discussão sobre os valores altos obtidos, indicando obviedades que não sanaram as pendências relacionadas ao tema elencadas em parecer anterior.”

126. “Entende-se que o item não foi atendido, sendo pertinente a realização de nova campanha anteriormente às intervenções a serem promovidas pelo empreendimento (anteriormente à LI).”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

O Consórcio Santa Quitéria informa que acatará a solicitação do órgão ambiental, comprometendo-se com a realização de nova campanha de vibração em momento anterior

às intervenções de implantação, de forma a atender ao item apontado como não atendido e aprimorar a caracterização prévia das condições ambientais locais.

Dessa forma, será realizada nova campanha de medições de vibração anteriormente ao início das intervenções previstas para a fase de implantação, ou seja, antes da obtenção/execução da Licença de Instalação - LI, com o objetivo de complementar o diagnóstico de linha de base e subsidiar a adequada interpretação dos níveis vibratórios existentes na área de estudo.

207. Item 901/1079

“Item 901/1079 - Solicita-se apresentar a localização, área e capacidade de produção do viveiro a ser instalado pelo empreendedor e verificar, se a construção dessa estrutura impactará na ampliação da área a ser desmatada pelo projeto.”

208. *“Na resposta o empreendedor apresentou mapa com a localização de onde será implantado o viveiro de mudas, informou que o viveiro ocupará 800m², mas não informou a capacidade de produção do viveiro. Por fim, informou que o viveiro será instalado em área já antropizada não gerando novos impactos sobre a vegetação nativa. É necessário informar sobre a capacidade de produção anual do viveiro.”*

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

A capacidade produtiva anual do viveiro foi estimada com base na área útil disponível para acomodação das mudas, nas dimensões dos recipientes a serem utilizados e no tempo médio de permanência das mudas no viveiro, até atingirem porte adequado para plantio.

Para o cálculo, considerou-se uma área útil total de 800 m² destinada à produção, bem como a utilização de dois padrões de recipientes, representando diferentes velocidades de crescimento das espécies produzidas. Adotou-se, ainda, a premissa de que aproximadamente 70% das mudas produzidas correspondem às espécies de crescimento mais rápido e 30% às espécies de crescimento mais lento, refletindo uma composição média esperada para produção de mudas nativas.

A estimativa de ocupação média do viveiro indicou capacidade simultânea aproximada de 100.000 mudas por ciclo produtivo. Considerando permanência média de seis meses no viveiro, admite-se a realização de dois ciclos completos de produção ao longo do ano.

Dessa forma, a capacidade produtiva anual estimada do viveiro corresponde a aproximadamente 200.000 mudas/ano. Cabe ressaltar que essa capacidade é suficiente para produzir todas as mudas necessárias aos programas ambientais em prazo máximo de 3 anos.

Essa informação reflete a capacidade máxima do viveiro, considerando sua área de implantação, entretanto, não necessariamente será operacionalizada a capacidade máxima e tampouco em 100% do tempo ao longo dos anos. Ressalta-se que o quantitativo de produção de mudas dependerá da demanda em virtude do andamento dos projetos e da implantação dos programas ambientais. A despeito do viveiro ter capacidade de produção para atender plenamente as demandas de reposição florestal do projeto, também poderá ser considerada a aquisição de mudas produzidas por viveiristas locais, como forma de fortalecimento da cadeia produtiva da região, de aumentar a variabilidade de espécies disponíveis, bem como a variabilidade genética das matrizes.

209. Item 902/1080

“Item 902/1080 - Solicita-se avaliar a implantação de estrutura de atendimento a fauna, com capacidade de realização de procedimentos veterinários de maior complexidade e com recintos adequados a internação e recuperação dos espécimes silvestres que necessitem de atendimento devido as atividades de supressão de vegetação e dos monitoramentos da fauna. Caso esta avaliação conclua pela construção dessa estrutura deve ser prevista a localização e a área a ser ocupada por esse centro e deve-se verificar, se a construção dessa estrutura impactará na ampliação da área a ser desmatada pelo projeto.”

210. *“Na resposta o empreendedor informa acatar a sugestão da equipe técnica de implantar estrutura de atendimento a fauna, com capacidade de realização de procedimentos veterinários de maior complexidade e com recintos adequados a internação e recuperação dos espécimes silvestres. Porém, não apresentou a localização e a área a ser ocupada por esta estrutura e nem informou se a construção da mesma impactará na ampliação a área a ser desmatada pelo projeto. É necessário que estas informações sejam prestadas.”*

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Para o Programa de Resgate de Fauna, considera-se a implantação de estrutura de atendimento a fauna, com capacidade de realização de procedimentos veterinários de maior complexidade e com recintos adequados para internação e recuperação. Essa estrutura ocupará uma área aproximada de 28 m² e será instalada no mesmo local onde se estabeleceu

o CETAS Móvel para acompanhamento da campanha de monitoramento de *Furipterus horrens*. Também poderão ser adquiridos recintos móveis e/ou contêiner de 14,8 m². O Programa de Resgate de fauna foi ajustado para contemplar a necessidade de instalação de estrutura veterinária apropriada no local das obras (Anexo III). Cabe informar que um maior detalhamento das estruturas a serem instaladas será realizada no âmbito da apresentação dos PBAs, mediante prosseguimento do processo de Licenciamento Ambiental. Conforme indicado no Programa de Resgate de Fauna - Anexo III, qualquer eventual mudança na localização ou ampliação das instalações do futuro CETAS terá como premissa a seleção de áreas que não requeiram supressão de vegetação para sua instalação.

222. Item 961/962

“Item 961 -Com relação à pilha de estéril, é mencionado que serão iniciados trabalhos de recuperação após atestada sua estabilidade, executado reafeiçoamento topográfico, promovidas correções de eventuais escorregamentos de massa e ravinamentos e executado sistema de drenagem pluvial definitivo. No entanto, são mencionadas duas alternativas de descomissionamento, uma contemplando a manutenção da estrutura e outra prevendo a disposição de seu material na cava.”

223. *“Item 962 - Além de ausência de detalhamento das ações a serem executadas para desativação da Pilha de Estéril e Pilha de Fosfogesso e Cal, não há discussão sobre os critérios (tampouco escolha) para a tomada de decisão quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava. Minimamente, entende-se que as diferentes soluções apresentem custos diferentes.”*

224. *“A resposta ao Ibama aos itens 961 e 962 menciona que a abordagem do EIA apresenta aspectos preliminares relativos ao encerramento das atividades do PSQ, segundo indica, suficientes para atender o que é esperado para o estágio de LP.”*

225. *“Ela reapresenta os critérios norteadores das atividades relacionadas à desativação e a informação de que o plano será revisado a cada 5 anos, aspecto agora inserido em cronograma”*

226. *“Acréscenta que, para a definição de utilizar a cava para disposição de estéril, os ritos e procedimentos relacionados à prática regulatória da ANM serão seguidos, dentre os quais a comprovação de que a cava estaria exaurida ou que o minério remanescente não seria economicamente viável. Propõe que a alternativa será futuramente avaliada e ocorrerá mediante planejamento em projeto geotécnico, hidrológico e hidrogeológico, bem como com garantia de segurança, monitoramento e supervisão adequados por profissional habilitado e submissão ao Ibama.”*

227. “São reproduzidas figuras do EIA para os dois cenários, considerando a cava revegetada após a disposição do material da pilha de estéril e revegetação de taludes e bermas sem a disposição do material da pilha de estéril.”

228. “Quanto aos recursos definidos, é indicado que correspondem a uma ordem de grandeza inicial e que haverá ajuste gradual à medida que sejam definidas as ações de fechamento a serem adotadas, de forma a assegurar sua execução.”

229. “Também é argumentado que deverá ser considerado o interesse da comunidade e da aceitação dos órgãos como ANM, Ibama e ANSN, em relação às alternativas vislumbradas.”

230. “Entende-se que, na fase atual, não é esperado um projeto executivo. No entanto, entende-se que, ainda que não fosse escolhida a alternativa técnica a ser dada à cava (quanto à deposição ou não de estéril em seu interior), seria desejável que houvesse (como mencionado em parecer anterior) discussão sobre os critérios para tomada de decisão relacionada.”

231. “Entende-se que é possível que a discussão ocorra em fase posterior, no entanto, quanto antes os critérios forem definidos, maior clareza se alcançará sobre a melhor solução relacionada ao encerramento da cava e da pilha de estéril. Caso a solução seja deixada para o fim da lavra, corre-se o risco de que o critério decisivo para a adoção seja o de custos, como por exemplo, o de que a movimentação da pilha de estéril não seria viável com os recursos previamente definidos.”

232. “Um avanço após a solicitação de complementações do Ibama foi a atualização do Cronograma contemplando a avaliação do uso futuro da área a cada quinquênio (não mais junto ao encerramento das atividades minerárias).”

233. “Entende-se que não houve a devida discussão sobre os critérios que nortearão a decisão quanto à destinação da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava. No entanto, houve avanço ao incluir tal discussão quinquenalmente em cronograma.”

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Esclarece-se que para decisão quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava da mina, além de critérios econômicos, foram definidos os seguintes critérios técnicos, sociais e ambientais que nortearão essa decisão:

- Interesse da comunidade em relação às possibilidades de integração da área ao contexto territorial;

- Necessidade de interligação de licenciamento por vários órgãos (ANM, ANSN e Ibama);
- Comprovação de que a cava está exaurida;
- Comprovação que o minério remanescente não é economicamente viável;
- Situação ou condição em que a pilha se encontrará, no que diz respeito à sua estabilização e integração à paisagem, no momento da desativação;
- Condições geotécnicas da cava e do aquífero que favoreçam a disposição em cava;
- Condições gerais de drenagem e estabilidade de taludes.

239. Item 974

“Item 974 - A decisão quanto aos usos futuros é lançada para projeto específico posterior. Não são apresentadas discussões relacionadas à vocação da área e potenciais restrições a serem impostas pelos órgãos de controle.”

240. *“Analisado junto ao item 961 e 962.”*

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Conforme dados do EIA, a Fazenda Itataia possui 5.825 ha, sendo que a ADA do Projeto Santa Quitéria corresponde a apenas 379,75 ha, ou seja, representa 6,5% da sua área total. A supressão de vegetação nativa prevista é de 360 ha; em contrapartida, a propriedade mantém 94,88% de sua cobertura original de vegetação nativa, predominantemente pelas fisionomias de Savana Estépica Arborizada e Florestada. Tais características conferem à área um elevado potencial de conservação, com destaque para a manutenção de habitats e da conectividade ecológica na paisagem.

Diante desse cenário, a vocação conservacionista da Fazenda Itataia poderá ser mantida no pós-operação, conforme previsto no Plano de Descomissionamento. A pequena extensão da área efetivamente minerada em relação ao total da propriedade, associada à execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) com espécies nativas da Caatinga em 247 hectares, favorece a reintegração paisagística e a continuidade dos processos ecológicos, assegurando a preservação dos atributos ambientais existentes.

Quanto às restrições que nortearão a definição do uso futuro, estas são classificadas em três eixos técnicos baseados nos marcos regulatórios e normativos legais (Resolução CONAMA nº 420/2009, Norma Reguladora de Mineração - NRM nº 21, Instrução Normativa IBAMA nº 04/2011 e ABNT NBR 13030/1999). Em conjunto, eles estabelecem que o objetivo central da recuperação de uma área degradada é o restabelecimento de sua integridade física, química e biológica:

- Restrições físicas: Relacionadas à estabilidade geotécnica da área, com a garantia da segurança dos taludes da cava e das pilhas remanescentes, além da eficácia dos sistemas de drenagem para controle de processos erosivos.
- Restrições químicas (incluindo segurança nuclear): O uso futuro estará condicionado à comprovação, por meio de rigoroso monitoramento pós-fechamento, da ausência de riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Isso abrange a verificação da inexistência de contaminação por radionuclídeos (conforme diretrizes da Autoridade Nacional de Segurança Nuclear - ANSN) e por outros compostos perigosos remanescentes das atividades industriais, garantindo a segurança radiológica da área.
- Restrições biológicas: Caso o uso futuro definido seja uma unidade de conservação ou parque, as ações de recuperação ambiental (PRAD) deverão ser conduzidas com espécies nativas da Caatinga, vedando-se o uso de gramíneas exóticas que não contribuam para os objetivos conservacionistas.

246. *“Não aparece no cronograma a realização de projetos específicos que se façam necessários, considerando que não houve detalhamento das ações a serem realizadas para desativação.”*

247. *“Segundo informado, serão realizados por ocasião das revisões do Plano de Fechamento. Entende-se que seria pertinente a previsão em cronograma, ainda que passe por ajustes futuros, dos projetos específicos a serem realizados. No entanto, é possível a atualização posterior, considerando a previsão de revisões periódicas do Plano de Fechamento.”*

“Item Não Atendido.”

Resposta:

A seguir, apresenta-se o cronograma ajustado incluindo a revisão do planejamento da avaliação e da definição de uso futuro, bem como a definição de projetos específicos a serem realizados para a desativação.

Quadro 1. Cronograma de desativação do PSQ.

ITEM	ATIVIDADES	OPERAÇÃO																				DESCOMISSIONAMENTO			MANUTENÇÃO			PÓ FEC	
		ANO																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Cronograma da fase de fechamento do empreendimento																													
Operação	Revisão do Plano Conceitual de Fechamento da Mina																												
	Levantamento de Dados e Execução de Projetos																												
	Caracterização dos materiais																												
	Execução do Projeto Detalhado ¹																												
	Fechamento progressivo da Pilha de Estéril (PRAD)																												
	Avaliação de uso futuro																												
	Definição do Uso Futuro																												
Equipamentos	Catlogação, Desmontagem e Monitoração																												
	Descontaminação e Liberação																												
Edificações	Catlogação, Monitoração, Descontaminação e Liberação																												
	Demolição																												
Estruturas	Catlogação, Desmontagem e Monitoração																												
	Descontaminação e Liberação																												
	Implantação de Programas Diversos (PRAD, PGRS, Educação Ambiental, Comunicação etc.)																												

¹ Os projetos específicos a serem desenvolvidos e implantados estão apresentados no item 21.

ITEM	ATIVIDADES	OPERAÇÃO																				DESCOMISSONAMENTO			MANUTENÇÃO			PÓS FEC.	
		ANO																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	Investigação de áreas potencialmente contaminadas																												
	Terraplanagem e Tratos na superfície do solo																												
Estruturas	Obras de controle de erosão e sistema de drenagem dos Diques, Canais, Córregos etc.																												
	Revegetação (áreas de empréstimos, áreas demolidas, tanques etc.)																												
	Isolamento do sítio																												
	Manutenção das estradas e instalação de cercas, guaritas, placas de aviso e sinalização																												
Projetos específicos	Projeto de drenagem da área e das estruturas geotécnicas																												
	Projeto de estabilização geotécnica das estruturas de cava e pilha																												
	Projeto de desmontagem eletromecânica e civil da planta industrial e das demais estruturas																												
Ações, Programas e Monitoramentos	Monitoramento da Qualidade dos Solos																												
	PRAD e Monitoramento das Áreas Revegetadas																												
	Monitoramento da Qualidade do Ar																												
	Programa de Monitoramento das águas superficiais e dos sedimentos																												
	Programa de Monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas																												

ITEM	ATIVIDADES	OPERAÇÃO																				DESCOMISSONAMENTO			MANUTENÇÃO				PÓS FEC.
		ANO																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre *																												
	Programa de Monitoramento da Biota Aquática *																												
	Programa de Controle e Monitoramento de Processos erosivos e Assoreamento																												
	Programa de Controle e Monitoramento de Encostas Naturais e Taludes																												
	Programa de gestão do Patrimônio Espeleológico																												

* A continuidade dos programas durante a operação será periodicamente avaliada mediante tratativas com o órgão licenciador.

250. Item 978

“Item 978 - No entanto, com relação aos custos de execução do plano de descomissionamento, não foram apresentadas informações necessárias para sua avaliação. É pertinente mencionar que, ainda que não seja esperado para a atual fase de licenciamento a apresentação de um Plano de Descomissionamento em caráter executivo, o Plano contemplou apenas algumas diretrizes para sua futura execução não sendo possível, na forma apresentada, inferir se sua execução é factível no cronograma e com o orçamento apresentados. Decisões quanto ao uso futuro da área foram, em cronograma, postergadas ao máximo, sem que fossem sequer apresentados critérios claros e específicos para a tomada de decisão.”

251. *“Em resposta ao Ibama foi apresentado quadro contemplando os seguintes gastos: Descomissionamento de estruturas geotécnicas: R\$ 15.444.332,49 (quinze milhões, quatrocentos e quarenta e quatro mil trezentos e trinta e dois reais e quarenta e nove centavos); Descomissionamento de estruturas industriais e civis: R\$ 35.473.157,86 (trinta e cinco milhões, quatrocentos e setenta e três mil cento e cinquenta e sete reais e oitenta e seis centavos); Monitoramento de qualidade da água: R\$ 388.936,37 (trezentos e oitenta e oito mil novecentos e trinta e seis reais e trinta e sete centavos); Revegetação: R\$ 5.255.075,25 (cinco milhões, duzentos e cinquenta e cinco mil setenta e cinco reais e vinte e cinco centavos); Monitoramento da revegetação: R\$ 2.240.417,27 (dois milhões, duzentos e quarenta mil quatrocentos e dezessete reais e vinte e sete centavos); Monitoramento da Fauna: R\$ 1.680.610,56 (um milhão, seiscentos e oitenta mil seiscentos e dez reais e cinquenta e seis centavos); Ações da socioeconomia: R\$ 1.965.208,15 (um milhão, novecentos e sessenta e cinco mil duzentos e oito reais e quinze centavos); Gerenciamento: R\$ 2.758.477,16; e Outros: R\$ 2.833.784,89 (dois milhões, oitocentos e trinta e três mil setecentos e oitenta e quatro reais e oitenta e nove centavos). A soma total dos valores listados é de R\$ 68.040.000,00 e acrescidos do valor de R\$ 12.960.000,00 (doze milhões novecentos e sessenta mil reais) para contingências, totalizam R\$ 81.000.000,00 (oitenta e um milhões de reais).”*

252. *“Não é possível inferir, com as informações apresentadas, se os valores são adequados. No entanto, ao menos foi prevista em cronograma, após questionamento do Ibama, a avaliação periódica quanto ao uso futuro da área, que, entende-se, será aspecto relevante para avaliação de custos de descomissionamento.”*

253. *“Conforme mencionado pela equipe técnica em manifestação anterior, entende-se que não é o caso de apresentação de um plano executivo na fase atual. No entanto, minimamente foi apresentado um indicativo de gastos, sendo o documento assinado por profissionais que possuem responsabilidade técnica sobre as informações ali contidas.”*

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

Reitera-se que os prazos para as ações previstas serão oportunamente atualizados e refinados nas etapas subsequentes do licenciamento, em paralelo ao avanço dos projetos de engenharia e definições técnicas do empreendimento.

273. Item 1095

“Item 1095 - O Plano de Descomissionamento deverá ser reapresentado contemplando as inconsistências detalhadas na análise realizada em item específico deste parecer relacionadas (i) a informações concretas sobre a desativação de estruturas do empreendimento; (ii) ao detalhamento das ações a serem executadas para desativação da Pilha de Estéril e Pilha de Fosfogesso e Cal; (iii) à definição quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava ou, minimamente, discussão sobre os critérios para a tomada de decisão relacionada à questão; (iv) aos monitoramentos necessários após fechamento do empreendimento; (v) ao cronograma de fechamento; (vi) aos usos futuros da área; (vii) aos custos de execução do plano de descomissionamento.”

274. *“Como já mencionado em parecer anterior, entende-se que não é esperado, para a fase atual, um plano executivo para descomissionamento.”*

275. *“Em relação às pendências identificadas, conforme apresentado na análise dos itens 953, 956, 957, 959, 961, 962, 964, 970, 974, 976 e 978, nos documentos de resposta ao parecer do Ibama, foram apresentados informações, esclarecimentos e alterações, relacionados aos aspectos elencados neste item, que anteriormente não contemplavam o EIA.”*

276. *“No entanto, não obstante o avanço da previsão em novo cronograma, da avaliação quinquenal quanto ao uso futuro da área, entende-se que seria pertinente o prévio estabelecimento de critérios para tal avaliação, já na fase conceitual do plano.”*

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

A resposta foi apresentada no item 222 (961/962), que possui o mesmo conteúdo, e é reapresentada abaixo.

Esclarece-se que para decisão quanto à manutenção da pilha de estéril ou disposição de seu material na cava da mina, além de critérios econômicos, foram definidos os seguintes critérios técnicos, sociais e ambientais que nortearão essa decisão:

- Interesse da comunidade em relação às possibilidades de integração da área ao contexto territorial;
- Necessidade de interligação de licenciamento por vários órgãos (ANM, ANSN e Ibama);
- Comprovação de que a cava está exaurida;
- Comprovação que o minério remanescente não é economicamente viável;
- Situação ou condição em que a pilha se encontrará, no que diz respeito à sua estabilização e integração à paisagem, no momento da desativação;
- Condições geotécnicas da cava e do aquífero que favoreçam a disposição em cava;
- Condições gerais de drenagem e estabilidade de taludes.

II.2 Respostas Referentes ao Meio Biótico

279. Item 242/1039

*“Item 242/1039 - Quanto a Área Diretamente Afetada, realizar e apresentar o monitoramento da espécie *Furipterus horrens*, com a definição da sua área de vida, e verificação de necessidade ou não de ajustes na AID e na ADA do empreendimento. Em caso afirmativo, que sejam realizados os ajustes necessários na AID e na ADA e as devidas correções no EIA do empreendimento.”*

Resposta:

Após a realização do ciclo sazonal completo de monitoramento de *Furipterus horrens*, que inclui a campanha da estação chuvosa realizada em abril de 2026, procedeu-se a análise referente à relação da área de vida da espécie com as áreas de influência das cavidades, bem como com a Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, como indicado nas respostas ao Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, apresentadas no Anexo IV. De acordo com a avaliação técnica especializada, os resultados obtidos não indicam necessidade de alteração das áreas de influência estabelecidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

280. Item 242/1039

“Discorda-se da resposta apresentada e aguarda-se o relatório referente à estação chuvosa, conforme exarado no Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic (SEI nº 26459039).”

“Item Em Atendimento.”

Resposta:

O ciclo sazonal completo de monitoramento de *Furipterus horrens* concluiu-se com a realização da campanha da estação chuvosa realizada em abril de 2026. O relatório completo do monitoramento da espécie encontra-se no Anexo IV. Salienta-se que o monitoramento terá continuidade nas fases subsequentes do licenciamento, conforme indicado no EIA.

281. Item 246

“Item 246. “No Parecer Técnico N° 148 (14372547) em sua página 354 (conforme citado abaixo) foi abordado a questão da importância da delimitação da área de vida do morcego ameaçado de extinção Furipterus horrens para a correta definição dos limites da AID para o meio biótico e da ADA. O presente EIA tinha por objetivo atender as solicitações do TR e do Parecer Técnico N° 148 em relação as pendências identificadas. Em se tratando da definição dos limites da AID e da ADA considera-se a realização da definição da área de vida do Furipterus horrens fundamental para a correta definição destas áreas. E, portanto, a ausência dessa informação no EIA ora analisado é uma deficiência grave que já deveria ter sido sanada. Portanto, entende-se que essa informação deve ser apresentada antes da decisão sobre a viabilidade ambiental.”

Resposta:

Após a realização do ciclo sazonal completo de monitoramento de *Furipterus horrens*, que inclui a campanha da estação chuvosa realizada em abril de 2026, procedeu-se a análise referente à relação da área de vida da espécie com as áreas de influência das cavidades bem como com a Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, como indicado nas respostas ao Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, apresentadas no Anexo IV. De acordo com a avaliação de especialista, não há razões para alteração das áreas de influência estabelecidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

282.

“No que se refere ao meio biótico, a AID foi definida sem dados suficientes sobre a área de vida da espécie ameaçada de extinção de morcego Furipterus horrens de ocorrência nas cavidades próximas do empreendimento. Desse modo, em caso de aumento de raio de influência dessas cavidades, após estudo detalhado dessa espécie, os limites da AID e da ADA do empreendimento poderão ser alterados.” (pg.354 do Parecer Técnico N° 148)”

283. “Discorda-se da resposta apresentada e solicita-se que assunto relacionado à espeleologia, incluindo a legislação atinente, seja respondido por especialista da área. Vide resposta detalhada no item 242 (Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic (SEI nº 26459039)). Ademais, aguarda-se relatório referente à estação chuvosa.”

“Item em Atendimento.”

Resposta:

Conforme solicitado, as respostas ao Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, com avaliação de especialista sobre as áreas de influência estabelecidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e sua relação com a área de vida de *Furipterus horrens* são apresentadas no ofício apresentado no Anexo V.

286. Item 468

“Item 468 - O estudo cita evidências da presença de caçadores na área de influência do empreendimento e cita uma série de espécies cinegéticas que podem ser alvos de caça, tais como: as espécies pertencentes às famílias Tinamidae (macucos, inhambus, perdizes e codornas), Anatidae (patos e marrecos), Cracidae (jacus e mutuns) e Columbidae (rolinhas, pombas, juritis e avoante). Esse fato indica a necessidade de o empreendimento estruturar ações para desencorajar a prática da caça na área do empreendimento, seja praticada pela comunidade interna ou externa ao projeto. Em especial deve-se dar destaque a *Penelope jacucaca* e a *Primolius maracana* devido ao grau de ameaça dessas espécies.”

287. “O PSQ informa que o Programa de Educação Ambiental (PEA) incluirá esse tema em suas ações e campanhas junto aos trabalhadores e à comunidade. No entanto, ao analisar o PEA, não foram encontradas ações estruturadas para desencorajar a prática da caça na área do empreendimento, tampouco é dado destaque à necessidade de proteção das espécies ameaçadas de extinção, em especial *Penelope jacucaca* e *Primolius maracana*. Neste PEA, observam-se apenas citações genéricas, nos objetivos específicos, sobre a fauna e sobre a execução de projetos que fomentem sua valorização. Deve ser atualizado o PEA visando atender a esta demanda.”

288. “Em outra parte da resposta, informa-se que, na avaliação de impacto “13.2.2.2.3 Perda de indivíduos da fauna”, indicam-se, entre as ações mitigadoras, a realização de ações de Educação Ambiental junto aos trabalhadores e à população local, de modo a conscientizar, desestimular e coibir práticas de caça e captura de animais. Contudo, como já relatado acima, o PEA não apresenta nenhuma ação estruturada com esse fim.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Em atendimento a este item, foram inseridas no PEA (Anexo VI) as ações especificamente voltadas ao tema.

308. Item 630/631/634/638/639/1076

“Item 630/631/634/638/639/1076 - Solicita-se em relação ao diagnóstico da ictiofauna que:

- a) Verificar e corrigir os dados Quadro 11.2.2-4, da Figura 11.2.2-34 e da Figura 11.2.2-35.
- b) Apresentar a curva de acúmulo de espécies do levantamento primário e realizar nova avaliação da suficiência amostral.
- c) Apresentar justificativa para o uso como bioindicador da espécie *Oreochromis niloticus* ao invés das espécies nativas *Astyanax bimaculatus* e *Serrapinnus heterodon*.
- d) Realizar nova campanha levantamento dos peixes da família dos Rivulidae em boas condições de amostragem, ou seja, realizando as amostragens com as poças temporárias cheias e pelo menos após transcorrido de um a dois meses de início das chuvas.”

315. “Em relação ao questionamento da letra d), o empreendedor não realizou a nova campanha solicitada no Parecer Técnico nº 135/2025 para o levantamento dos peixes da família Rivulidae. Essa solicitação decorre do fato de o próprio EIA considerar que o levantamento realizado foi inconclusivo, por não ter contemplado as melhores condições e a época mais adequada para o estudo desse grupo. Desse modo, a equipe técnica solicitou a realização de uma nova campanha que observasse tais aspectos.”

316. “A importância desse levantamento advém do fato da família Rivulidae ser um dos grupos mais ameaçados de extinção, em razão de seu ciclo de vida diferenciado. Reforça essa relevância o registro, na bacia que drena a área do Projeto Santa Quitéria, no baixo rio Acaraú, de *Anablepsoides cearensis*, espécie não anual da família Rivulidae, considerada Criticamente Ameaçada de Extinção (CR; MMA, 2022; IUCN, 2022). O reconhecimento, pelo EIA, de que o levantamento foi inconclusivo quanto à presença dessa família evidencia a existência de uma lacuna relevante de informação, necessária para a adequada avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento.”

317. “A importância desse levantamento advém do fato da família Rivulidae ser um dos grupos mais ameaçados de extinção, em razão de seu ciclo de vida diferenciado. Reforça essa relevância o registro, na bacia que drena a área do Projeto Santa Quitéria, no baixo rio Acaraú, de *Anablepsoides cearensis*, espécie não anual da família Rivulidae, considerada Criticamente Ameaçada de Extinção (CR; MMA, 2022; IUCN, 2022). O reconhecimento, pelo EIA, de que o levantamento foi inconclusivo quanto à presença dessa família evidencia a existência de uma lacuna relevante de informação, necessária para a adequada avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento.”

318. “Em sua resposta, o empreendedor argumenta que as poças temporárias existentes na área de influência do projeto não se encontram na Área Diretamente Afetada (ADA) e, por isso, não seria urgente a realização do levantamento solicitado, uma vez que não há interferência prevista sobre essas áreas nas fases iniciais do empreendimento. De fato, a ausência dessas poças na ADA é um fator positivo, pois indica que não haverá supressão direta do ambiente. Contudo, isso não significa que tais ambientes estejam isentos de impactos decorrentes da instalação ou operação do empreendimento.”

319. “Na resposta ao questionamento do Ibama, o empreendedor afirma que as poças não sofrerão supressão de vegetação, revolvimento do solo ou aumento de cargas que possam causar sua destruição. Entretanto, essa armação não é acompanhada de estudos que demonstrem a ausência de impactos. A implantação do empreendimento prevê intervenções como desvio de drenagens na ADA e exposição de solos, tornando-os suscetíveis à erosão. O desvio das drenagens pode alterar o escoamento superficial em direção às lagoas temporárias, enquanto o carreamento de sedimentos pode resultar em eutrofização e assoreamento desses ambientes.”

320. “Assim, a armação de que as lagoas temporárias não seriam afetadas, por não estarem na ADA, foi apresentada sem a devida fundamentação técnica que comprove a inexistência de impactos sobre áreas localizadas na Área de Influência Direta (AID) ou Indireta (AI). A ausência de avaliação desses impactos, associada à falta de informações sobre a presença ou ausência de rivulídeos nessas lagoas, compromete a análise da viabilidade ambiental do empreendimento.”

321. “Por fim, o empreendedor argumenta que o Ibama teria concordado, durante a Audiência Pública, com a possibilidade de realização do monitoramento dos rivulídeos em fase posterior à emissão da LP. Essa interpretação não se sustenta na fala do presidente da audiência. Na ocasião, tratou-se de um esclarecimento acerca dos procedimentos adotados pelo Ibama diante de estudos inconclusivos. O representante do órgão informou que a equipe técnica está atenta à questão e que se posicionaria após as análises, destacando,

ainda, que o Ibama possui experiência prévia no tratamento desse grupo faunístico em outros empreendimentos.”

322. “Dessa forma, a etapa de avaliação da viabilidade ambiental, frente aos impactos do empreendimento, deve preceder a emissão da Licença Prévia. Postergar a realização desses estudos fragiliza o processo decisório. Portanto, mantém-se a necessidade de realização de nova campanha de levantamento dos peixes da família Rivulidae, conforme solicitado no Parecer Técnico nº 135/2025.”

“Item d” Não Atendido.”

Resposta:

Em atendimento a este item, informa-se que a referida campanha foi realizada no mês de maio de 2026, com acompanhamento da equipe técnica do IBAMA e não resultou na detecção de espécies do grupo na área do Projeto, conforme comprova relatório apresentado no Anexo VII.

323. Item 689

“Item 689 - Posteriormente, em 29/11/2024, a INB protocolou no Ibama a Carta CE-GEFIS.P/SUNOV.P- 415/24 (21303112), com anexo (21303114), referente ao “PSQ - Licenciamento ambiental / Referências: [1] Of. nº 720/2024/COMIP/CGTEF/DILIC, de 01/11/24.” Foi apresentado no anexo a “Resposta técnica ao ofício 720/2024/COMIP/CGTEF/DILIC: Licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria - PSQ” referente à espécie botânica Tacinga mirim, no documento o empreendedor propôs o seguinte: “a realização de Programa de Monitoramento da espécie Tacinga mirim, a ser realizado antes do início das obras do projeto Santa Quitéria (etapa entre LP e LI), de modo a identificar a presença de indivíduos da espécie na ADA e promover o salvamento do material genético destes indivíduos para povoamento, no âmbito da execução do Programa de Resgate de Germoplasma, já apresentado no EIA (2023).”

324. “A proposta apresentada pelo empreendedor deverá ser readequada, contemplando não somente a área diretamente afetada (ADA), incluindo, no mínimo, a área de influência direta (AID) do empreendimento.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Para atender a essa solicitação, o Programa de Monitoramento da espécie Tacinga mirim, a ser executado antes do início das obras do Projeto Santa Quitéria (etapa entre LP e LI), foi readequado e contará com a identificação da presença de indivíduos da espécie na ADA e na AID, bem como promoverá o salvamento do material genético destes indivíduos afetados pela supressão vegetal para povoamento. Estas ações foram descritas no âmbito da execução do Programa de Resgate de Germoplasma, apresentado no EIA (2023) e atualizado no Anexo VIII.

325. Item 725

“Item 725. “No entanto, o presente estudo não apresentou a definição da área de vida da espécie de morcego ameaçada Furipterus horrens, conforme solicitado no Parecer 148 do Ibama.””

326. *“Discorda-se da resposta apresentada e solicita-se que assunto relacionado à espeleologia, incluindo a legislação atinente, seja respondido por especialista da área. Vide resposta detalhada no item 242 (Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic - SEI nº 26459039). Aguarda-se, ademais, relatório referente à estação chuvosa.”*

“Item Em Atendimento.”

Resposta:

Após a realização do ciclo sazonal completo de monitoramento de Furipterus horrens, que inclui a campanha da estação chuvosa realizada em abril de 2026, procedeu-se a análise referente à relação da área de vida da espécie com as áreas de influência das cavidades bem como com a Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, como indicado nas respostas ao Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, apresentadas no Anexo IV. De acordo com a avaliação de especialista, não há razões para alteração das áreas de influência estabelecidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

327. Item 726

“Item 726 - O levantamento de peixes da família dos Rivulidae foi inconclusivo. Em se tratando do grupo de peixes mais ameaçado do Brasil e havendo uma espécie desse grupo na região ameaçada de extinção é necessário realizar nova campanha para amostrar esse grupo.”

328. “A resposta a este item é a mesma apresentada para os itens “630/631/634/638/639/1076”, cuja avaliação se encontra na análise desses itens.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Em atendimento a este item, informa-se que uma nova campanha foi realizada no mês de maio de 2026, com acompanhamento da equipe técnica do IBAMA, e não resultou na detecção de espécies do grupo na área do Projeto Santa Quitéria, conforme comprova relatório apresentado no Anexo VII.

329. Item 1039

“Item 1039. “Quanto a Área Diretamente Afetada, realizar e apresentar o monitoramento da espécie *Furipterus horrens*, com a definição da sua área de vida, e verificação de necessidade ou não de ajustes na AID e na ADA do empreendimento. Em caso afirmativo, que sejam realizados os ajustes necessários na AID e na ADA e as devidas correções no EIA do empreendimento.””

330. “Discorda-se da resposta apresentada e solicita-se que assunto relacionado à espeleologia, incluindo a legislação atinente, seja respondido por especialista da área. Vide resposta detalhada no item 242.”

“Item Em Atendimento.”

Resposta:

Após a realização do ciclo sazonal completo de monitoramento de *Furipterus horrens*, que inclui a campanha da estação chuvosa realizada em abril de 2026, procedeu-se a análise referente à relação da área de vida da espécie com as áreas de influência das cavidades bem como com a Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico, como indicado nas respostas ao Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, apresentadas nos Anexos IV e V. De acordo com a avaliação do especialista da área, não há razões para alteração das áreas de influência estabelecidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

II.3 Respostas Referentes ao Meio Socioeconômico

339. Item 78/1006

“Item 78/1006 - Logística do Transporte de Insumos e Produtos no PSQ e Transporte de Insumos - Reapresentar o mapa 9.6-1 (página 467 - volume I) em escala adequada, uma vez que o mapa presente no EIA não permite a visualizar se há previsão de uso de estradas carroçais do entorno do empreendimento.”

340. *“Apresenta-se no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (páginas 45 e 46 -pdf) a informação de que o mapa em questão não tem por finalidade definir a utilização ou não de estradas carroçais, e traz outros esclarecimentos.”*

341. *“Esta equipe técnica entende como importante o detalhamento das estradas carroçais no entorno do empreendimento para fins de identificação de possíveis impactos em virtude da ligação das mesmas com as possíveis rotas indicadas para uso do PSQ.”*

342. *“O PSQ deverá apresentar um mapa que permita identificar as estradas carroçais, caminhos de servidão e vias vicinais em um raio de 10 km do empreendimento.”*

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Em atendimento à solicitação do Parecer Técnico, apresenta-se um mapa de infraestrutura viária do entorno do PSQ (**Figura 4**), elaborado em escala adequada para identificar estradas carroçais, caminhos de servidão e vias vicinais em um raio de 10 km a partir da ADA do PSQ, além das rodovias CE-366 e BR-020.

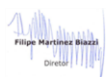
Entretanto, esclarece-se que não está prevista a utilização de acessos vicinais não pavimentados para o transporte de insumos, produtos ou demais atividades logísticas do PSQ, seja na fase de implantação ou de operação. Os acessos previstos e que efetivamente receberão tráfego de veículos vinculados ao empreendimento restringem-se às rodovias já identificadas no estudo, com destaque para a CE-366 (que será objeto de melhorias pelo Governo do Estado do Ceará, incluindo pavimentação do trecho de Lago do Mato até a Fazenda Itatira), BR-020 e CE-257, não havendo, portanto, impactos sobre estradas carroçais e afins do entorno.

Além disso, o Consórcio Santa Quitéria esclarece que o Mapa 9.6-1 (página 467 - Volume I do EIA) foi elaborado com a finalidade de indicar as rodovias estruturadas previstas para o transporte de insumos e produtos do PSQ, não tendo por objetivo detalhar as estradas

carroçais, conforme explicitado nas páginas 45 e 46 do documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025”.



Maria Claudia
Paley Braga



Filipe Martinez
Biazzi



Carla Fabiane de
Vera Y Conde



Jackson Cleiton
F. Campos



Thamiris Cristina
Costa Basilio



Charles Pierre
Parreiras

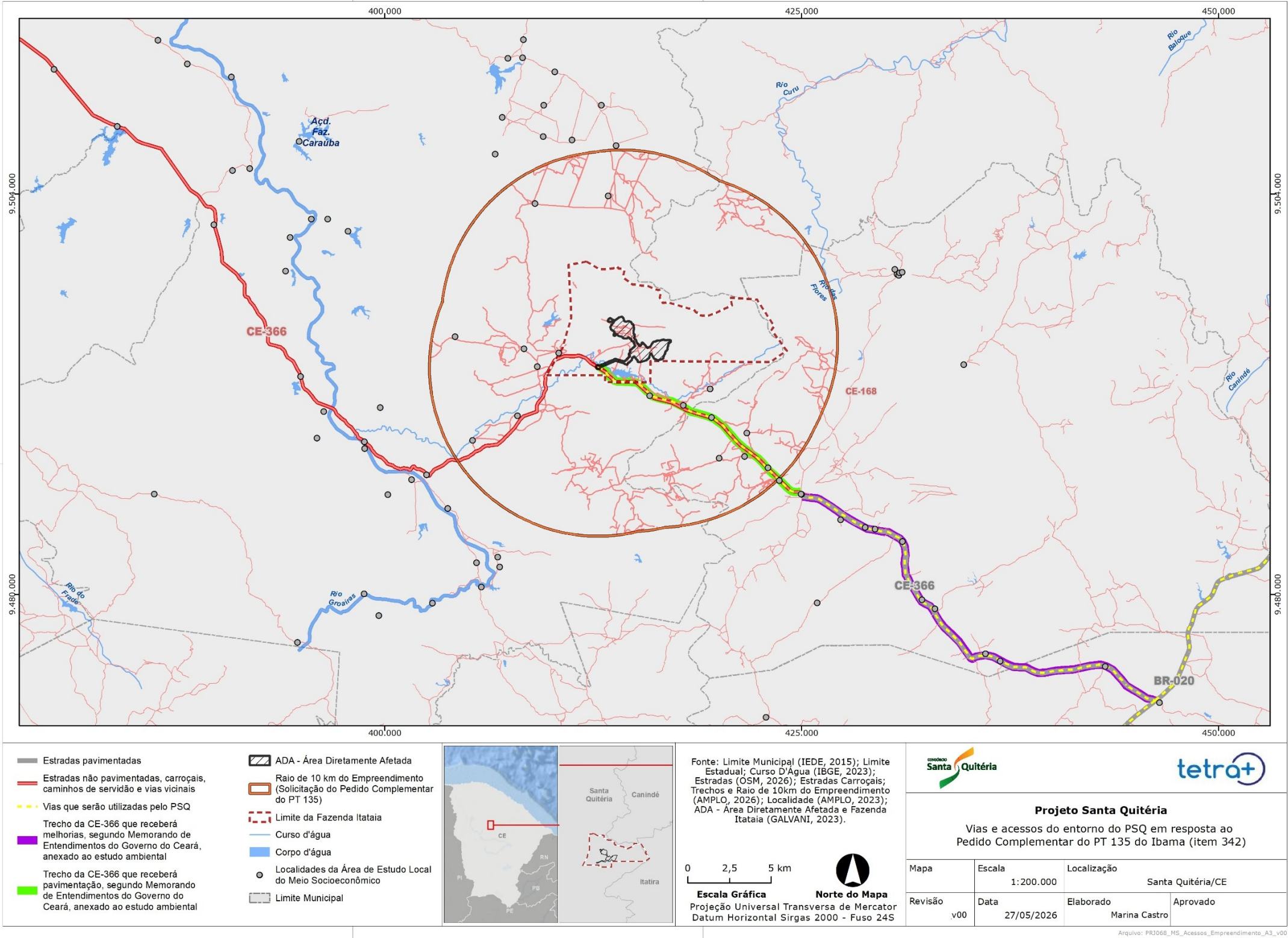


Figura 4. Vias e acessos no entorno do PSQ.

370. Item 228

“Item 228 - Fase de Instalação - captação diretamente no açude Edson Queiroz com o uso de caminhões pipa. A rota utilizada seria, a partir do açude, a rodovia CE-257, CE-168 e CE-366 até o empreendimento (aproximadamente 150 km ida e volta). Estimou-se 26 (vinte e seis) caminhões pipa fazendo esse trajeto duas vezes por dia durante 34 (trinta e quatro) meses. De forma secundária seriam utilizados açudes particulares localizados próximo ao projeto. Não foi definida qual será realmente a forma secundária de abastecimento de água pois ao longo de texto ora se fala em água subterrânea, ora se fala em açudes particulares, devendo este ponto ser esclarecido.”

371. *“O PSQ responde no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 122 a 128 - pdf) que a definição da alternativa de abastecimento levou em consideração a existência de Outorga de Direito de Uso de Água Federal nº 100712/2022, emitida pela SRH-CE para o PSQ em 30/05/2022, com validade até 30/5/2032, para a captação de água no açude Edson Queiroz (Volume de Anexos - Anexo 9.8-1 do EIA), o órgão estadual responsável pela gestão dos recursos hídricos do estado do Ceará, que garantiu a disponibilidade de água necessária ao desenvolvimento do projeto desde sua implantação a operação.”*

372. *“Nos itens 995 e 1030 o PSQ afirma que não haverá abastecimento secundário por água subterrânea.”*

373. *“Esta equipe técnica reitera o entendimento de que não é viável a utilização de carros-pipa para o abastecimento do empreendimento durante a fase de implantação do mesmo, devendo ser feita a implantação da Adutora para tal.”*

“Item Parcialmente Atendido.”

Resposta:

A resposta completa foi apresentada no conjunto de parágrafos 26;27;28 (referentes aos itens 17/18/19/20/995 do PT 135/25), que possui o mesmo conteúdo. Conforme apresentado, o Consórcio entende que a fase de implantação do PSQ pode ter início após a conclusão da adutora (prazo estimado de 18 meses após a concessão da Licença Prévia).

379. Item 235/1033

“Item 235/1033 - Reelaborar o item alternativas locacionais, apresentando as diferentes alternativas estudadas (apresentadas no Mapa 7.1-1 - página 192 - Volume I - SEI 17842400), discussão sobre seus pontos positivos e negativos e uma comparação entre elas, justificando alternativa escolhida.”

380. “O empreendedor responde no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 132 a 134 - pdf) que o arranjo locacional ora apresentado foi concebido a partir de toda a evolução do arranjo inicial apresentado no EIA elaborado em 2013, o qual já fez uma primeira avaliação e já selecionou a alternativa locacional mais adequada.”

381. “Para esta equipe técnica, embora tenha sido explicado que o presente arranjo locacional é fruto da evolução do arranjo inicial apresentado em 2013, demonstrando melhorias, a escolha do local para a planta industrial e, principalmente, para as bacias de rejeitos e depósitos de estéril, não pode ser baseada apenas na proximidade da jazida, mas deve considerar a minimização de riscos e a preservação de recursos hídricos. Recomenda-se a apresentação de uma matriz comparativa que pondere pesos iguais para critérios econômicos, ambientais e sociais.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Conforme doutrina da Avaliação de Impacto Ambiental, o objetivo do estudo de alternativas é demonstrar o processo de tomada de decisão que conduziu à configuração escolhida, documentando o processo decisório entre opções que efetivamente foram consideradas pelo empreendedor durante desenvolvimento do projeto.

Quando um empreendimento, como o PSQ, passa por diversos ciclos de engenharia, discussões com órgãos ambientais, aprimoramentos tecnológicos e revisões de layout, as alternativas históricas constituem justamente a evidência do processo de evolução do projeto. Dessa forma, de modo a explicitar como os critérios socioambientais influenciaram as modificações locacionais e a definição da alternativa final, bem como em atendimento à solicitação do Ibama, foram elaboradas matrizes multicritérios comparativas sintetizando as avaliações que foram apresentadas em texto no EIA. Além disso, foram sistematizados os principais aspectos das alternativas locacionais apresentadas nos estudos do PSQ para a pilha de estéril, alojamento, pilha de fosfogesso e área industrial.

Assim, foram elaborados mapas com alternativas locacionais de cada estrutura estudada ao longo dos anos de amadurecimento do projeto, desconsideradas as opções que faziam apenas pequenas modificações na mesma localização. Uma vez que a exploração do recurso somente pode ocorrer no local onde se encontra a jazida economicamente viável, a cava mantém rigidez locacional em todos os cenários – reconhecida pelo Decreto nº 9.406/2018 – representando, inclusive, uma referência espacial.

Conforme descrito no Volume I do EIA (2023), a avaliação das alternativas não foi baseada “apenas na proximidade da jazida”, mas o distanciamento desta implica em

aspectos socioambientais negativos (decorrentes da necessidade de conexões entre a cava e às suas estruturas operacionais), que devem ser considerados na análise de alternativas locais. Dentre eles destacam-se o aumento da ADA, a necessidade de abertura de acessos (que por sua vez aumenta a área de compactação do solo, diminui a área de recarga dos aquíferos, aumenta a área de supressão vegetal natural e aumenta a fragmentação do habitat) e, especialmente, no que diz respeito aos aspectos sociais negativos, aproxima as estruturas do empreendimento às comunidades do entorno lindeiras à área da fazenda.

Assim, conforme indicado no Volume IIA do EIA (2023), a maior parte da fazenda se encontra em área de Planalto Residual Sertanejo, com relevo de montanhas e serras alongadas. O projeto é cercado em sua porção norte, pela Serra do Céu, e a leste pela Serra da Mata Fome, Serrote do Curimata e Serrote do Amargoso. Na porção oeste tem-se ainda o Serrote da Igreja e mais ao sul, já fora dos limites da fazenda, estão a Serra do Quati, Serra de São João e Serra Negra, de modo que as áreas topograficamente aptas para possível alocação das estruturas, caracterizadas pelas formas de relevo de cotas baixas formadas pela Depressão Sertaneja, estão a sudoeste, aproximando-se das comunidades de Cantina, Queimadas e Morrinhos (Figura 5, Figura 6).

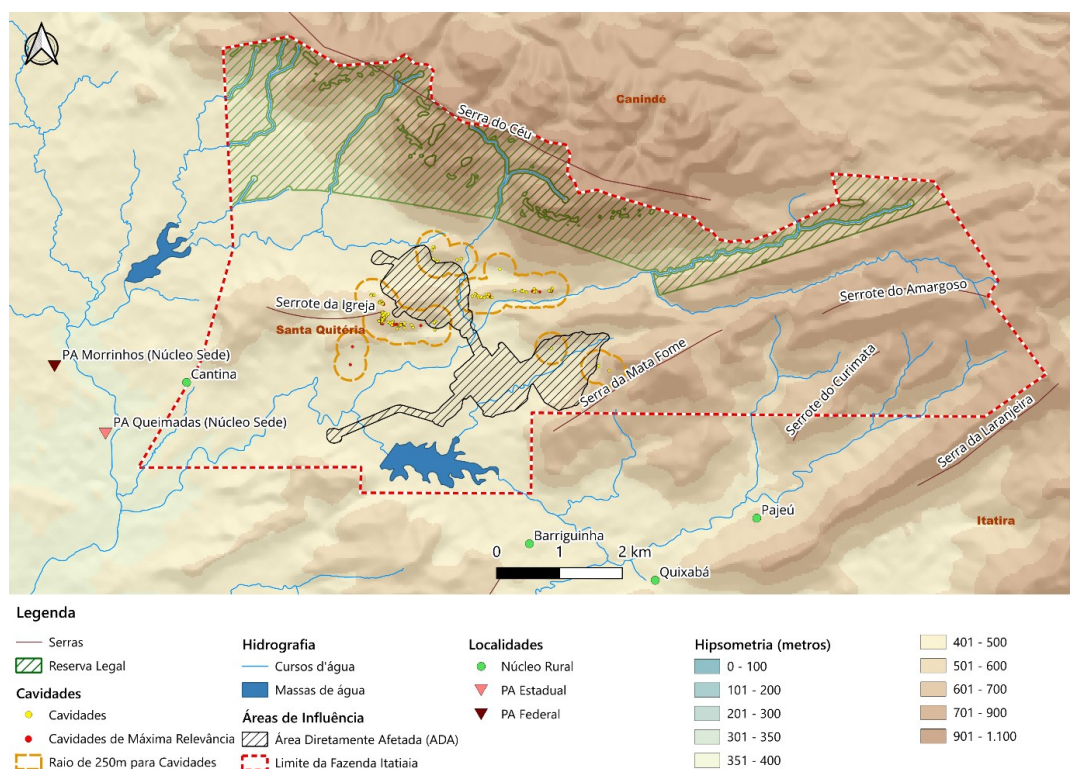


Figura 5. Mapa de Cotas altimétricas da área da Fazenda Itataia, de propriedade da INB, mostrando que foi selecionada a porção aplainada e de menor cota em toda a fazenda, com maior distanciamento possível dos núcleos populacionais rurais. Além das limitações do terreno destacam-se critérios ambientais restritivos ou impeditivos como Cavidades e Reserva Legal.

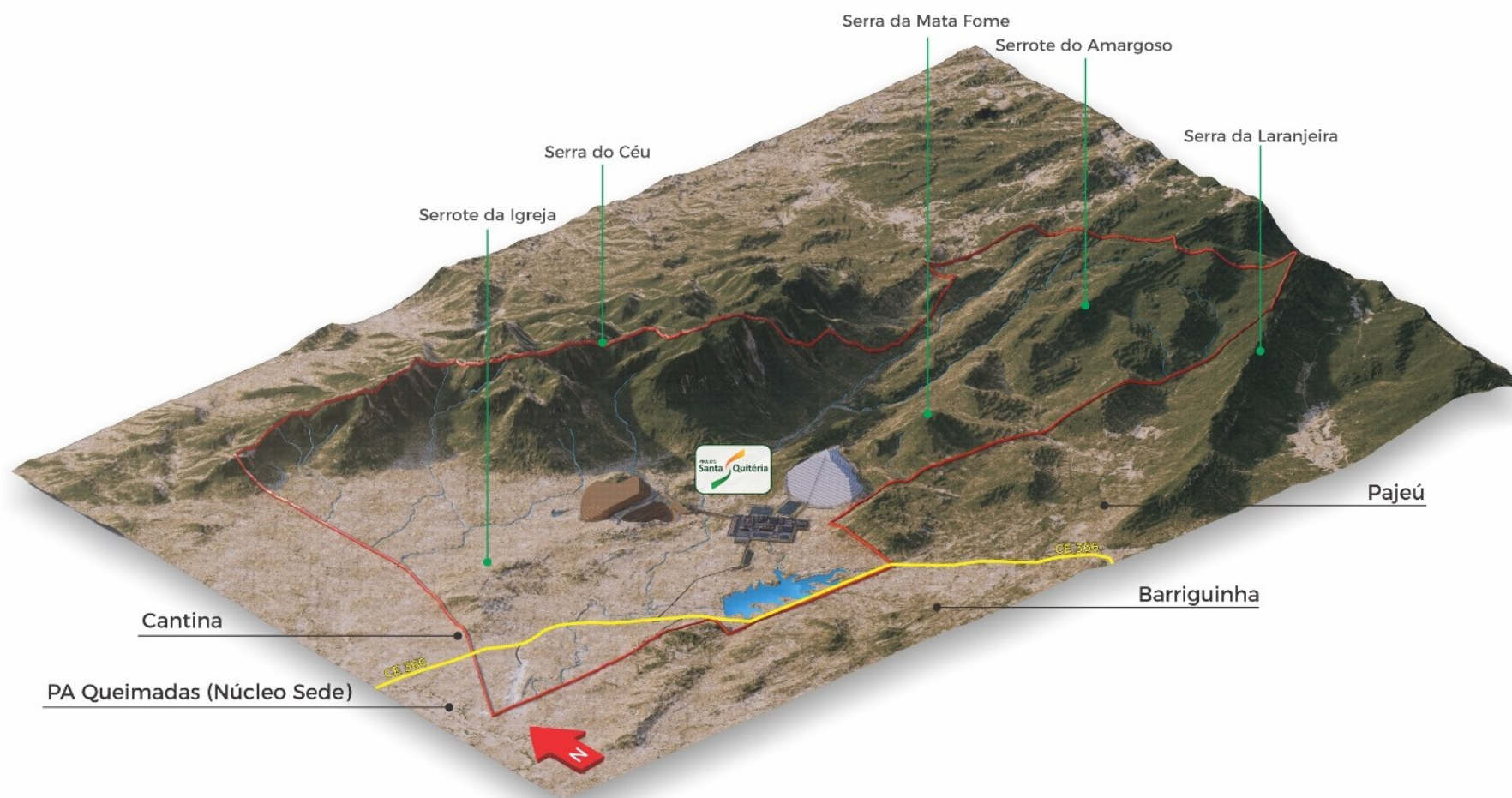


Figura 6. Representação em bloco 3D da topografia do terreno na Fazenda Itataia (limite em vermelho), de propriedade da INB, destacando as limitações topográficas conferidas pelo conjunto de serras presentes em sua porção norte, nordeste e sudeste e pelos núcleos rurais que se encontram próximos dos limites da fazenda Itataia, nas porções sudoeste e oeste.

Deste modo, o esforço para definição das alternativas locacionais contempla as componentes socioambiental e técnico, trazendo os elementos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico para cada alternativa. A seguir apresenta-se a metodologia utilizada e os resultados das análises.

Nota-se que foi aplicada uma escala de 1 a 5 que representa a pontuação atribuída a cada alternativa para cada parâmetro, conforme classificação a seguir:

- 1 = Muito desfavorável / Impacto muito alto / Pior desempenho
- 2 = Desfavorável / Impacto alto
- 3 = Intermediário / Razoável
- 4 = Favorável / Impacto baixo
- 5 = Muito favorável / Melhor desempenho / Impacto mínimo ou nulo

Essa escala foi aplicada para todas as estruturas avaliadas (pilha de estéril, alojamento, pilha de fosfogesso e área industrial), permitindo a comparação direta entre as alternativas para cada parâmetro analisado (ex.: interferência em cavidades, supressão de vegetação, pressão sobre serviços públicos etc.). Quanto maior o valor atribuído, melhor a alternativa naquele parâmetro específico.

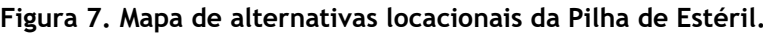
Matriz 1 - Pilha de Estéril

Para a elaboração da Matriz 1, relacionada à Pilha de Estéril, foram consideradas as seguintes alternativas:

- Alternativa 1: Pilha de estéril localizada ao norte da cava, conforme alternativas apresentadas no Projeto de 2014 (Alternativa 5 do EIA 2021). A pilha de estéril projetada nessa alternativa possui uma área de 60,1 ha, altura de 90 m, com volume estimado de ~32 milhões de metros cúbicos m³.
- Alternativa 2: Pilha de estéril deslocada para nordeste, de maior extensão linear – 122 ha, permitindo menor altura e maior estabilidade geotécnica (Alternativa 3 do EIA 2014).
- Alternativa 3: Pilha de estéril localizada ao norte da cava, ligeiramente deslocada para oeste em relação a Alternativa 1 (Alternativa proposta no EIA de 2023). Na Alternativa 3 a área de ocupação é menor, corresponde a 56 ha, e a altura máxima

chega a 130 m para abrigar o volume de aproximadamente 32 milhões de metros cúbicos (conforme p. 178 e p. 342 do Vol. I do EIA 2023).

Abaixo segue a ilustração das opções (**Figura 7**) e, na sequência, a matriz com as alternativas e parâmetros analisados (**Quadro 2**).



Quadro 2. Matriz comparativa com levantamento dos aspectos de viabilidade socioambiental e técnica para cada alternativa da Pilha de Estéril, relacionados aos parâmetros selecionados.

Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativas locais para Pilha de Estéril					
				Alternativa 1 (Pilha de estéril localizada ao norte da cava)		Alternativa 2 (Pilha de estéril deslocada para nordeste)		Alternativa 3 (Pilha de estéril localizada a noroeste da cava)	
				Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa
Ambiental - Social	30%	Distância de comunidades	33,33%	5	A inserção dentro da área da fazenda Itataia já possibilita o maior isolamento de comunidades ou propriedades privadas, e a área selecionada se distancia o máximo possível de Morrinhos e Queimadas que são os PA mais próximos.	5	A inserção dentro da área da fazenda Itataia já possibilita o maior isolamento de comunidades ou propriedades privadas, e a área selecionada se distancia o máximo possível de Morrinhos e Queimadas que são os PA mais próximos.	5	A inserção dentro da área da fazenda Itataia já possibilita o maior isolamento de comunidades ou propriedades privadas, e a área selecionada se distancia o máximo possível de Morrinhos e Queimadas que são os PA mais próximos.
		Impacto visual e percepção	33,33%	4	As três alternativas utilizaram áreas aplainadas confinadas pelo Serrote da Igreja e Serra do Céu, o que conforme estudo de visada disponível no item 11.3.4.2 do EIA (2023) impede a visualização por Cantina, Queimadas e Morrinhos. Áreas mais distantes como Fazenda Tapera e Barriguinha possuem alguma área de visualização.	4	As três alternativas utilizaram áreas aplainadas encobertas pelo Serrote da Igreja e Serra do Céu, o que conforme estudo de visada disponível no item 11.3.4.2 do EIA (2023) impede a visualização por Cantina, Queimadas e Morrinhos. Áreas mais distantes como Fazenda Tapera e Barriguinha possuem alguma área de visualização.	4	As três alternativas utilizaram áreas aplainadas encobertas pelo Serrote da Igreja e Serra do Céu, o que conforme estudo de visada disponível no item 11.3.4.2 do EIA (2023) impede a visualização por Cantina, Queimadas e Morrinhos. Áreas mais distantes como Fazenda Tapera e Barriguinha possuem alguma área de visualização.
		Ocupação Fundiária	33,33%	5	O projeto não previu pilha de estéril em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu pilha de estéril em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu pilha de estéril em áreas de terceiros.
	Total Ambiental - Social		100%	140		140		140	
Ambiental - Biótico	30%	Interferência em APP	33,33%	4	Interferência em menos de 0,05 ha de APP de curso d'água. que não	2	Interferência em 5,57 ha de APP de curso d'água.	4	Interferência em menos de 0,6 ha de APP de curso d'água. que não

Alternativas locais para Pilha de Estéril									
Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1 (Pilha de estéril localizada ao norte da cava)		Alternativa 2 (Pilha de estéril deslocada para nordeste)		Alternativa 3 (Pilha de estéril localizada a noroeste da cava)	
				Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa
					representa nem 0,01% do total de área de APP existente na área da fazenda.				representa nem 0,15% do total de área de APP existente na área da fazenda.
		Área ocupada pela Pilha	33,33%		60,1 ha	3	122 ha	5	56 ha de vegetação natural.
		Reserva Legal	33,33%	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.
Total Ambiental - Biótico			100%	130		100		140	
Ambiental – Físico	30%	Interferência em cavidades	25%	2	Interferência em 3 cavidades, sendo uma de alta relevância.	1	Interferência em 6 cavidades, sendo 3 de alta relevância.	5	Interferência no buffer de proteção de 250 metros de uma cavidade.
		Capacidade de suporte do terreno	25%	5	Demanda a necessidade de avaliação geotécnica em razão da ocorrência de feições cársticas no site analisado	5	Demanda a necessidade de avaliação geotécnica em razão da ocorrência de feições cársticas no site analisado.	5	Estudos geotécnicos solicitados pelo Ibama confirmaram a estabilidade e capacidade da área para recepcionar a pilha.
		Interferência em recursos hídricos (drenagens, nascentes)	25%	5	Não há interferência.	2	Interferência em 1 corpo d'água (0,38 ha).	5	Não há interferência.
		Área de recarga de aquífero	25%	4	59,97 ha de interferência.	1	121,72 ha de interferência.	4	59,86 ha de interferência.
Total Ambiental - Físico			100%	120		68		143	
PONTUAÇÃO TOTAL (ponderada)			100	390		307		422	

A Alternativa 1 e Alternativa 3 mostraram uma pontuação muito próxima, sendo que o critério que aponta a menor interferência socioambiental para a segunda alternativa está associado à reduzida interferência no número de cavidades, a uma área diretamente afetada 7% menor. Contudo, equivalem-se em termos geotécnicos e em posicionamento em relação às comunidades lindeiras. Apesar de não ter sido considerado com um fator de ponderação para a seleção da melhor alternativa locacional, a alternativa vencedora já teve sua capacidade suporte validada por estudos geotécnicos avançados conforme demanda do Ibama.

Necessário ressaltar que a baixa flexibilidade na alocação da pilha tem como premissa não alocar alternativas em propriedade de terceiros, o que inevitavelmente aproximaria a estrutura de populações residentes no entorno. Dentro da fazenda, considerou-se do mesmo modo, o maior distanciamento possível das comunidades, limitado pelo conjunto de serras que circundam o projeto, o qual, se por um lado inviabiliza a ocupação por estruturas, por outro reduz sobremaneira o impacto visual e a perspectiva de impactos em comunidades situadas em suas vertentes opostas.

Matriz 2 - Alojamento

Já para a elaboração da Matriz 2, relacionada ao Alojamento para trabalhadores na fase de implantação, conforme histórico de evolução do projeto, foram consideradas três alternativas:

- Alternativa 1 - Sem alojamento: Os trabalhadores instalam-se nos núcleos rurais e urbanos próximos, conforme citado no Volume IV, página 179 do EIA 2014.
- Alternativa 2 - Alojamento na área da pista de pouso da Fazenda Itataia (sudoeste da Fazenda Itataia): Alternativa estudada internamente durante a elaboração do EIA 2023. Localiza-se próxima à CE-366, em área plana, já antropizada, distante da cava.
- Alternativa 3 - Alojamento na área da futura pilha de estéril. Conforme Plano Diretor apresentado no EIA 2023, o alojamento é implantado na área que posteriormente será ocupada pela pilha de estéril, otimizando o uso do solo.

Abaixo segue a ilustração das opções em mapa (**Figura 8**) e, a seguir, a matriz com as alternativas e parâmetros analisados (**Quadro 3**).

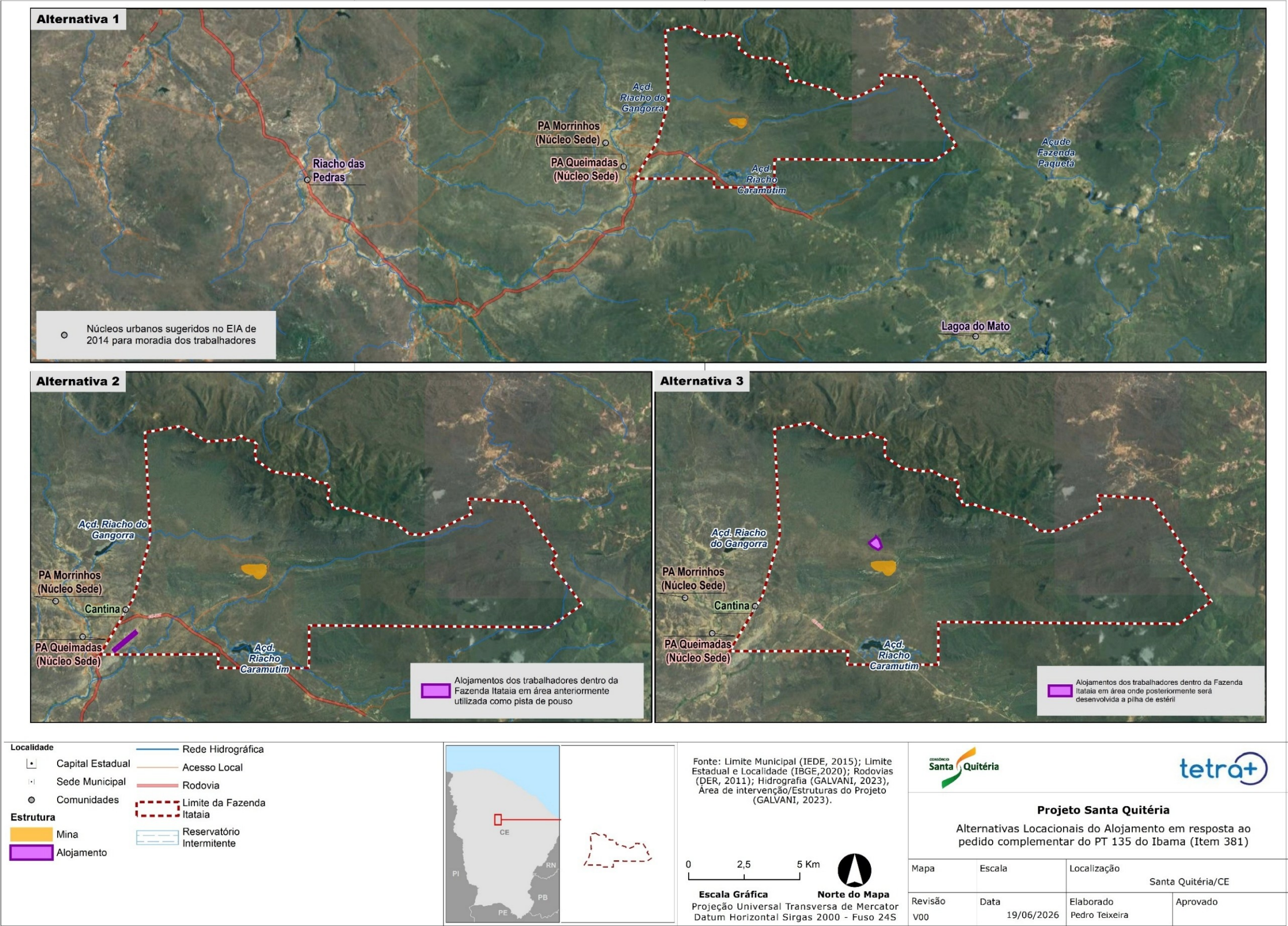


Figura 8. Mapa de alternativas locacionais do Alojamento.

Quadro 3. Matriz comparativa com levantamento dos aspectos de viabilidade socioambiental e técnica para cada alternativa do Alojamento, relacionados aos parâmetros selecionados.

Alternativas locais para Alojamento de mão de obra									
Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1 (Mão de Obra Alojada em Núcleos Urbanos)		Alternativa 2 (Alojamento na área da pista de pouso da Fazenda Itataia)		Alternativa 3 (Alojamento na área da futura pilha de estéril)	
				Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa
Ambiental - Social	30%	Ocupação Fundiária	14,3%	5	O projeto não previu alojamento em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu alojamento em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu alojamento em áreas de terceiros.
		Pressão sobre serviços públicos (saúde, educação, moradia)	14,3%	1	Alta pressão – sobrecarga de UBSs, escolas e mercado imobiliário.	5	Pressão mínima – alojamento dentro da ADA, distante das sedes urbanas.	5	Pressão mínima – alojamento dentro da ADA, distante das sedes urbanas.
		Deslocamento diário dos trabalhadores (tempo, custo, emissões)	14,3%	1	Grandes deslocamentos – até 30 km/dia de Lagoa do Mato; aumenta tráfego na CE-366.	4	Deslocamento baixo – dentro da Fazenda Itataia, acesso pela CE-366.	5	Deslocamento mínimo – dentro da Fazenda Itataia.
		Atendimento de saúde e segurança	14,3%	2	Dependente do SUS local, com capacidade já deficitária.	5	Ambulatório dentro da área do Projeto.	5	Ambulatório dentro da área do Projeto.
		Impacto sobre o mercado imobiliário e especulação	14,3%	1	Alta especulação nos núcleos populacionais, aumento de aluguéis.	4	Alojamento é provisório e minimiza a demanda externa.	4	Alojamento é provisório e minimiza a demanda externa.
		Aceitação social e conflitos e distância a comunidades	14,3%	1	Interação de contingente de trabalhadores (maioria homens) com as comunidades locais; possíveis conflitos.	1	Menor incômodo nos núcleos urbanos, mas com alto impacto nas localidades de Cantina, Queimadas e Morrinhos.	5	Incômodo mínimo, sem conflitos diretos com comunidades.

Alternativas locacionais para Alojamento de mão de obra									
Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1 (Mão de Obra Alojada em Núcleos Urbanos)		Alternativa 2 (Alojamento na área da pista de pouso da Fazenda Itataia)		Alternativa 3 (Alojamento na área da futura pilha de estéril)	
				Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa
		Logística e mobilização	14,3%	2	Dispersão dificulta controle de horários e aumenta risco de acidentes no trajeto.	4	Dentro da fazenda Itataia, acesso pela CE-366, pouco distante das frentes de serviço.	5	Integração com a obra, redução de tempo de transporte.
Total Ambiental - Social			100%	56		120		146	
Ambiental - Biótico	30%	Interferência em APP	25%	5	Não há interferência por se tratar de área já urbanizada.	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.
		Supressão de vegetação nativa	25%	5	Nenhuma supressão adicional por se tratar de área já urbanizada.	4	Supressão estimada de 0,005 ha de savana arbórea e florestal. Baixa supressão tendo em vista que se localiza em área previamente antropizada pela pista de pouso.	5	Área já será desmatada para a implantação da pilha de estéril, portanto sem adicional de área de supressão de vegetação ao total previsto.
		Fragmentação de Habitat	25%	5	Nenhuma fragmentação adicional por se tratar de área já urbanizada.	4	Local já é previamente antropizado pela pista de pouso da fazenda, porém sem estruturas que dificultem o trânsito da fauna.	5	Nenhuma fragmentação adicional prevista por utilizar área selecionada para a futura pilha.
		Reserva Legal	25%	5	Não há interferência por se tratar de área já urbanizada.	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.
Total Ambiental - Biótico			100%	150		135		150	

Alternativas locacionais para Alojamento de mão de obra									
Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1 (Mão de Obra Alojada em Núcleos Urbanos)		Alternativa 2 (Alojamento na área da pista de pouso da Fazenda Itataia)		Alternativa 3 (Alojamento na área da futura pilha de estéril)	
				Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa
Ambiental – Físico	30%	Interferência em cavidades	25%	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.
		Qualidade das águas	25%	3	Difusão de esgoto e lixo nos núcleos, sem controle centralizado.	5	Sistema próprio de ETE e gestão de resíduos.	5	Sistema próprio de ETE e gestão de resíduos.
		Interferência em recursos hídricos (drenagens, nascentes)	25%	5	Sem interferência direta por se tratar de área já urbanizada.	5	Sem interferência direta, mas próximo a drenagens intermitentes.	5	Área já preparada para receber a pilha de estéril, sem adicionar interferências em drenagens.
		Área de recarga de aquífero	25%	5	Sem interferência por se tratar de área já urbanizada.	3	8,55 ha de interferência.	5	Contida dentro da área que será utilizada para a pilha de estéril, sem adicionar alteração no quantitativo de área de recarga.
Total Ambiental - Físico			100%	135		135		150	
Engenharia/ Institucional/ Técnico	10%	Flexibilidade e desmobilização	100%	5	Não há estrutura a ser desmobilizada, maior flexibilidade para alocação de mão de obra e menor custo.	3	Desmobilização de estruturas, porém área poderia ser reutilizada para abrigar outras estruturas.	3	Desmobilização ao fim da implantação, área já destinada à pilha de estéril.
Total Engenharia/ Institucional/ Técnico			100%	50		30		30	
PONTUAÇÃO TOTAL (ponderada)			100	391		420		476	

A Alternativa 3 (alojamento na área da futura pilha de estéril) recebeu a maior pontuação total (476).

Os diferenciais que justificam essa escolha estão alinhados aos critérios de maior peso na matriz. No eixo social - que, com seis parâmetros, tem grande influência na nota - a Alternativa 3 elimina a pressão sobre os serviços públicos dos núcleos urbanos da região, evita a especulação imobiliária, reduz os conflitos com as comunidades e dispensa a necessidade de deslocamento diário. Em contraste, a Alternativa 1 apresenta os piores desempenhos nesses quesitos, sobrecarregando estruturas já deficitárias e aumentando transtornos na área urbana.

No eixo biótico, a Alternativa 3 não acarreta supressão vegetal adicional, pois a área já será desmatada para a pilha de estéril, otimizando o uso do solo. Todas as alternativas são igualmente favoráveis em APP e Reserva Legal.

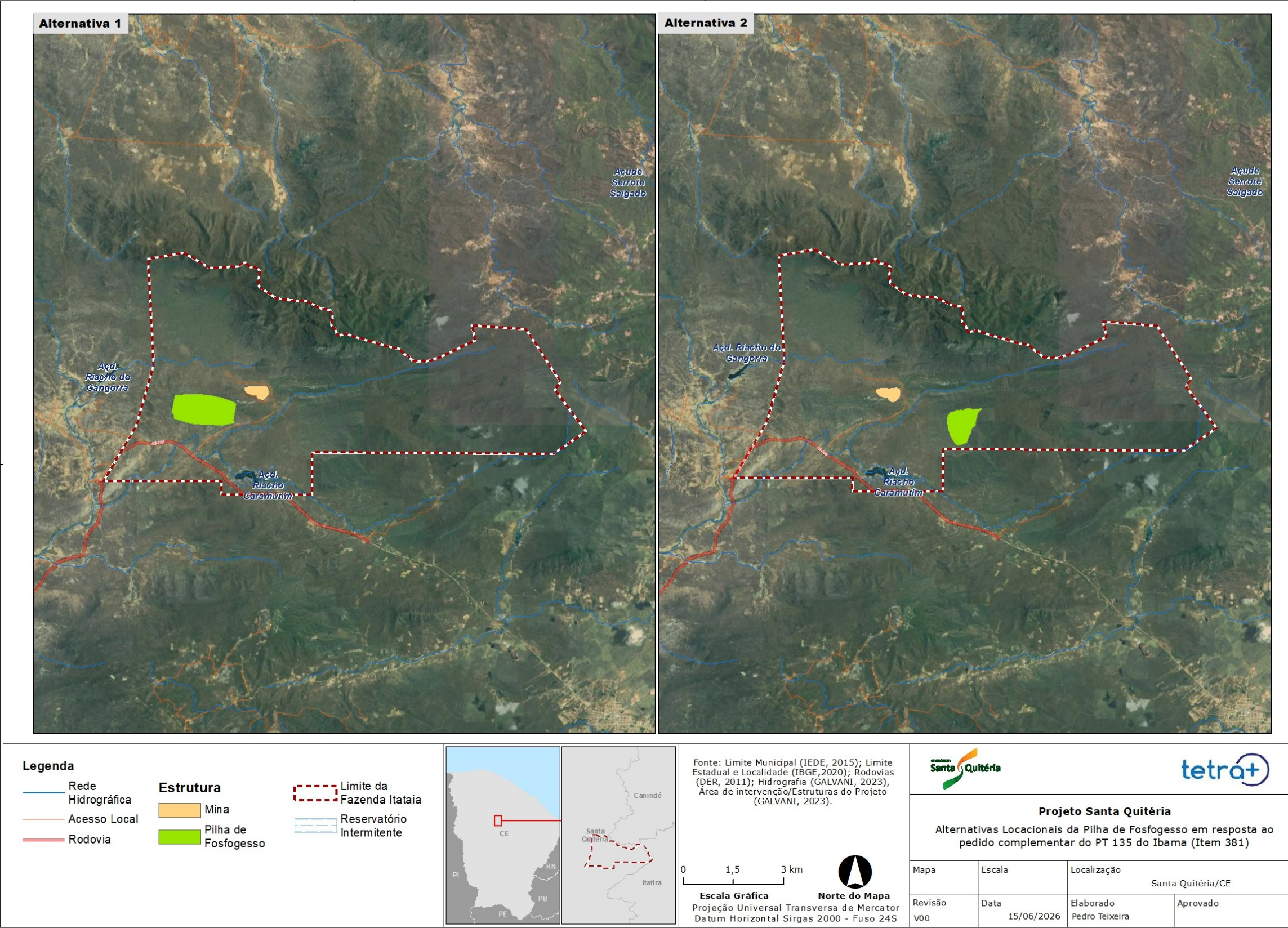
No eixo técnico-econômico, a Alternativa 3 oferece o melhor sistema integrado de gestão de efluentes e resíduos, além da desmobilização mais eficiente, pois a área será reaproveitada para a pilha gerando menor passivo e custo. A Alternativa 1, embora dispense desmobilização, apresenta gestão de resíduos difusa e sem controle centralizado.

Matriz 3 - Pilha de Fosfogesso

Na Matriz 3, referente à Pilha de Fosfogesso, foram consideradas duas alternativas concretas:

- Alternativa 1: Pilha de fosfogesso localizada a oeste da mina (conforme Mapa 4.1-1 do EIA 2014 - Alternativas 1 e 2).
- Alternativa 2: Pilha de fosfogesso localizada na porção leste do empreendimento, próxima à Serra da Mata Fome, proposta no EIA de 2023.

Abaixo segue a ilustração das opções em mapa (Figura 9) e, a seguir, a matriz com as alternativas e parâmetros analisados (Quadro 4).



Quadro 4. Matriz comparativa com levantamento dos aspectos de viabilidade socioambiental e técnica para cada alternativa da Pilha de Fosfogesso, relacionados aos parâmetros selecionados.

Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Alternativas locais para Pilha de Fosfogesso				
			Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1 (Pilha de fosfogesso localizada a oeste da mina)		Alternativa 2 (Pilha de fosfogesso localizada na porção leste do empreendimento)	
			Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	
Ambiental - Social	30%	Distância de comunidades	33,33%	2	Proximidade mínima de 1,5 km a 2 km.	5	Mínimo de 5,6 km, com barreiras naturais da Serra do Céu e Mata Fome, conferindo baixa percepção visual.
		Impacto visual e percepção	33,33%	2	Maior área de visada, tanto a partir das comunidades Cantina e Queimadas quanto de quem passa pela CE-366.	4	Mais distante, com barreiras naturais da Serra do Céu e Mata Fome, conferindo baixa percepção visual, como mostra o estudo de visada disponível no EIA 2023, item 11.3.4.2 do Volume 3, o qual não indicou sua visualização por nenhuma comunidade lindeira.
		Ocupação Fundiária	33,33%	5	O projeto não previu pilha de fosfogesso em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu pilha de fosfogesso em áreas de terceiros.
Total Ambiental - Social			100%	90		140	
Ambiental - Biótico	30%	Interferência em APP	33,33%	5	Não há interferência.	3	Interferência em 7,29 ha.
		Supressão de vegetação nativa	33,33%	2	114,58 ha de savana arbórea e 3,25 ha de savana florestal.	4	58,87 ha de savana arbórea e 16,95 ha de savana florestal.
		Reserva Legal	33,33%	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.
Total Ambiental - Biótico			100%	120		120	
Ambiental – Físico	30%	Interferência em cavidades	25%	1	20 cavidades interceptadas, sendo 11 de alta e 6 de máxima relevância.	5	Apenas 1 cavidade de baixa relevância; estudos geofísicos e sondagens concluíram pela viabilidade.
		Capacidade de suporte do terreno	25%	5	Demanda a necessidade de avaliação geotécnica em razão da ocorrência de feições cársticas no	5	Estudos geotécnicos solicitados pelo Ibama confirmaram a estabilidade e capacidade da área para receber a

Alternativas locacionais para Pilha de Fosfogesso							
Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1 (Pilha de fosfogesso localizada a oeste da mina) Pontuação	Justificativa	Alternativa 2 (Pilha de fosfogesso localizada na porção leste do empreendimento) Pontuação	Justificativa
					site analisado		pilha.
		Interferência em recursos hídricos (drenagens, nascentes)	25%	5	Não há interferência.	3	Interferência em 1 corpo d'água (0,48 ha).
		Área de recarga	25%	1	~155 ha de interferência.	3	~76 ha de interferência.
Total Ambiental - Físico			100%	90		120	
PONTUAÇÃO TOTAL (ponderada)			100	300		380	

Resultado: A Alternativa 2 foi selecionada por apresentar desempenho superior em quase todos os grupos de parâmetros, excetuando apenas o grupo biótico, no qual recebeu pontuação equivalente à outra alternativa.

As desvantagens mais relevantes da alternativa concorrente são a elevada presença de cavidades, maior proximidade de núcleos rurais e à CE-366, com a inexistência de barreiras naturais que possam minimizar incômodos. Embora a Alternativa 2 interfira em APP e em um corpo d'água, esses impactos são amplamente superados pelo ganho social em distanciar o máximo possível a estrutura das populações rurais lindeiras, além de permitir o mínimo impacto em cavidades, e da garantia de estabilidade geotécnica, consolidando a Alternativa 2 como a mais segura e sustentável.

Corroborar a viabilidade socioambiental e técnica dessa alternativa a validação recebida da CNEN (atual ANSN) a qual já emitiu a Autorização para Posse, Uso e Armazenamento de Minérios, Matérias-Primas e demais Materiais contendo Radionuclídeos por meio da Resolução nº. 314, de 08 de setembro de 2023, bem como os estudos geotécnicos detalhados solicitados pelo Ibama no Parecer Técnico nº 148/2022-Comip/CGTef/Dilic que atestaram a capacidade suporte do terreno.

Matriz 4 - Área Industrial

Finalmente, quanto às alternativas para a Área Industrial (incluindo usina de beneficiamento, plantas de ácido sulfúrico, ácido fosfórico, fertilizantes, fosfato bicálcico, instalação de urânio etc.), foram consideradas três configurações na Matriz 4.

A evolução do projeto reflete o aprimoramento tecnológico e as exigências do licenciamento.

É importante destacar que as sucessivas melhorias tecnológicas incorporadas ao projeto ao longo das discussões técnicas e dos estudos desenvolvidos desde 2013 resultaram em alterações nas configurações das estruturas, consequentemente, na distribuição espacial das áreas diretamente afetadas. Entretanto, tais aprimoramentos não modificaram as condicionantes ambientais, territoriais e locais que orientaram o processo de seleção da alternativa. Assim, embora as alternativas apresentem diferenças decorrentes da evolução tecnológica do empreendimento, permanece tecnicamente válida a sua análise comparativa sob a perspectiva locacional, isto é, como cada alternativa repercute sobre a ocupação territorial e sobre os componentes ambientais afetados.

Essa escolha metodológica é coerente com as recomendações de referências internacionais como IAIA (2015), que determina que as alternativas abarquem projetos de caráter técnico ou funcionalidade semelhantes e que atendam ao objetivo especificado. De acordo com esse documento, as alternativas podem envolver diferentes localizações, tamanhos, tecnologias, projetos, cronogramas ou procedimentos operacionais, de modo que o processo de análise de alternativas possa considerar diferentes maneiras de atingir o mesmo objetivo. Também recomenda apresentar alternativas que tenham surgido durante a evolução do projeto ou abordadas em níveis estratégicos anteriores, práticas essas que foram utilizadas pela equipe técnica responsável pela elaboração do EIA do PSQ.

- Alternativa 1: *Layout* referente à alternativa 4 do EIA elaborado em 2013, ocupando porção centro norte do arranjo.
- Alternativa 2: *Layout* próximo ao atual, corresponde ao projeto apresentado no EIA 2021.
- Alternativa 3: Evolução do arranjo anterior, com incremento na capacidade dos reservatórios de água (Lagoas 6 e 7 ampliadas) conforme solicitação do Ibama, garantindo maior autonomia hídrica (de 10-14 dias para 15-20 dias) sem aumento significativo da área ocupada.

Abaixo segue a ilustração das opções em mapa (**Figura 10**) e, a seguir, a matriz com as alternativas e parâmetros analisados (**Quadro 5**).

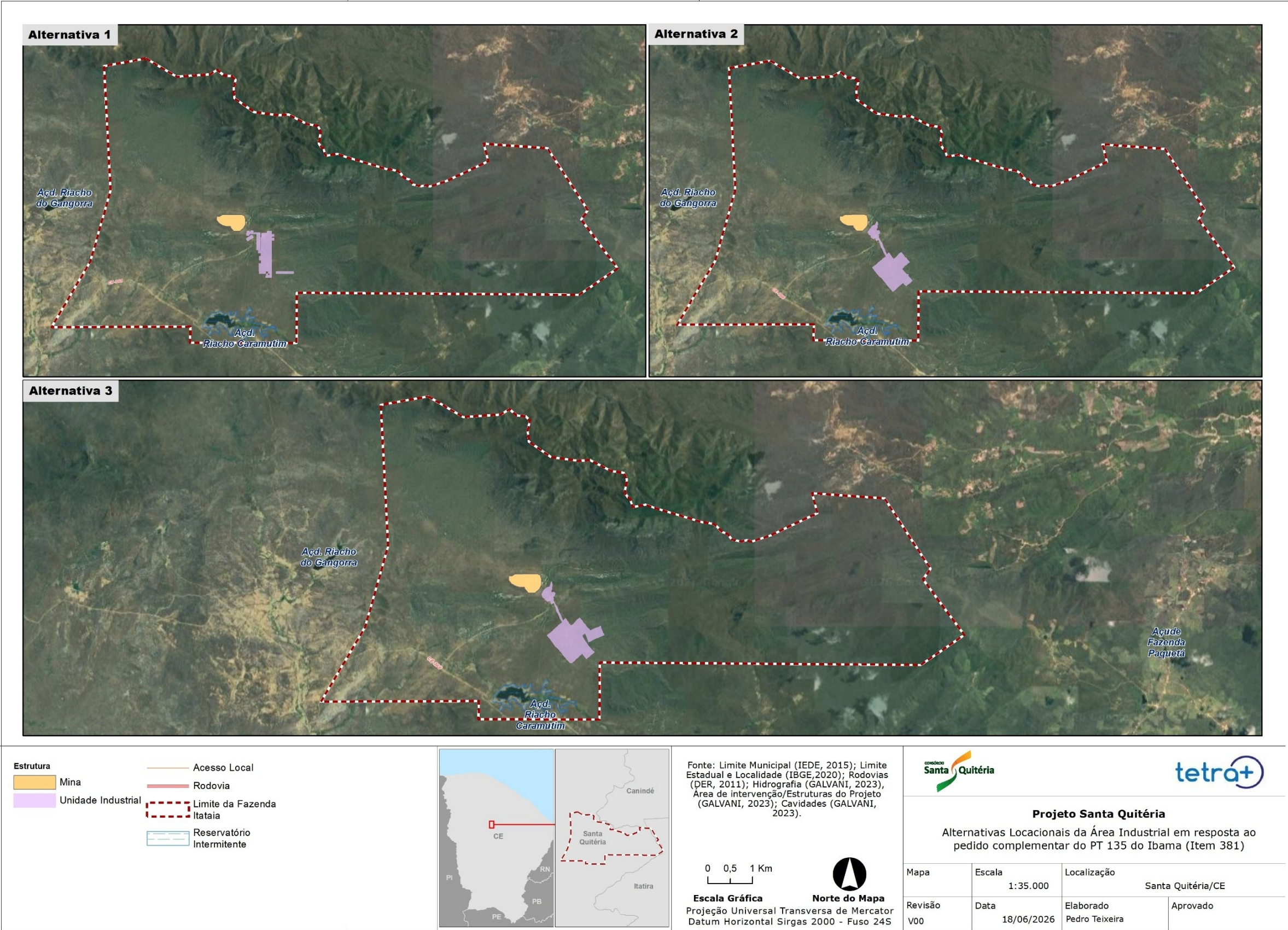


Figura 10. Mapa de alternativas locais da Área Industrial.

Quadro 5. Matriz comparativa com levantamento dos aspectos de viabilidade socioambiental e técnica para cada alternativa da Área Industrial, relacionados aos parâmetros selecionados.

Alternativas locacionais para a Área Industrial									
Grupo	Peso Grupo (%)	Parâmetro	Peso Parâmetro (%)	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
				Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa	Pontuação	Justificativa
Social	30%	Ocupação Fundiária	33,3	5	O projeto não previu estruturas em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu estruturas em áreas de terceiros.	5	O projeto não previu estruturas em áreas de terceiros.
		Distância de comunidades	33,3	5	Proximidade mínima de 4,5 km.	5	Mínimo de 4,3 km.	5	Mínimo de 4,3 km.
		Impacto visual e percepção	33,3	5	Baixa visualização a partir das comunidades, com maior visada pelos usuários da CE-366.	5	Baixa visualização a partir das comunidades, com maior visada pelos usuários da CE-366.	5	Baixa visualização a partir das comunidades, com maior visada pelos usuários da CE-366.
Total Ambiental - Social			100%	150		150		150	
Ambiental - Biótico	30%	Interferência em APP	25	3	Interferência em 4,74 ha. Todas as alternativas viáveis apresentam interferência em menos de 1,5% do total de APP existente na fazenda, permanecendo na mesma ordem de magnitude, sendo a diferença quantitativa insuficiente para uma mudança qualitativa do impacto ou para alterar a classificação de significância do critério. Destaca-se que não foram consideradas alternativas fora da fazenda Itataia visto que geraria mais áreas a serem interferidas para conexão entre essa estrutura e a cava.	3	Interferência em 6,52 ha. Todas as alternativas viáveis apresentam interferência em menos de 1,5% do total de APP existente na fazenda, permanecendo na mesma ordem de magnitude, sendo a diferença quantitativa insuficiente para uma mudança qualitativa do impacto ou para alterar a classificação de significância do critério. Destaca-se que não foram consideradas alternativas fora da fazenda Itataia visto que geraria mais áreas a serem interferidas para conexão entre essa estrutura e a cava.	3	Interferência em 6,37 ha. Todas as alternativas viáveis apresentam interferência em menos de 1,5% do total de APP existente na fazenda, permanecendo na mesma ordem de magnitude, sendo a diferença quantitativa insuficiente para uma mudança qualitativa do impacto ou para alterar a classificação de significância do critério. Destaca-se que não foram consideradas alternativas fora da fazenda Itataia visto que geraria mais áreas a serem interferidas para conexão entre essa estrutura e a cava.
		Supressão de vegetação nativa	25	4	32,71 ha de savana arbórea e 3,92 ha de savana florestal.	3	57,50 ha de savana arbórea e 9,47 ha de savana florestal.	3	63,61 ha de savana arbórea e 12,22 ha de savana florestal.
		Fragmentação de Habitat	25	5	Área próxima da cava (rigidez locacional) e demais estruturas de modo a minimizar a fragmentação de habitats.	5	Área próxima da cava (rigidez locacional) e demais estruturas de modo a minimizar a fragmentação de habitats.	5	Área próxima da cava (rigidez locacional) e demais estruturas de modo a minimizar a fragmentação de habitats.
		Reserva Legal	25	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.	5	Não há interferência.
Total Ambiental - Biótico			100%	128		120		120	
Ambiental - Físico	30%	Interferência em cavidades	20	5	Nenhuma cavidade afetada.	5	Nenhuma cavidade afetada.	5	Nenhuma cavidade afetada.
		Qualidade das águas	20	5	Foi considerado o desvio das drenagens, de modo a isolá-las e não alterar a qualidade de suas águas.	5	Foi considerado o desvio das drenagens, de modo a isolá-las e não alterar a qualidade de suas águas.	5	Foi considerado o desvio das drenagens, de modo a isolá-las e não alterar a qualidade de suas águas.
		Interferência em recursos hídricos (drenagens, nascentes)	20	3	Interferência em 2 corpos d'água (0,30 ha).	3	Pequena interferência em 3 corpos d'água (0,45 ha).	3	Pequena interferência em 3 corpos d'água (0,42 ha).
		Área de recarga de aquífero	20	3	39,81 ha de interferência.	2	77,11 ha de interferência.	2	79,98 ha de interferência.

		Capacidade de adaptação às mudanças climáticas	20	1	Não há ações nesse sentido.	2	Apresenta lagoas de armazenamento e tratamento de águas, porém sem capacidade de suportar eventos extremos.	5	Realização de estudo específico que definiu a ampliação da capacidade de reserva de água, considerando tanto períodos maiores de estiagem no futuro quanto cenários de precipitação críticos, para garantir armazenamento de volumes extremos e evitar extravasamento em direção aos cursos d'água.
Total Ambiental - Físico			100	102		102		120	
PONTUAÇÃO TOTAL (ponderada)			100	379		372		390	

Resultado: A Alternativa 3 obteve a maior pontuação final. Conforme pode ser verificado na tabela, a diferença decisiva entre as alternativas está nos aspectos relativos ao meio físico do eixo ambiental. No eixo social, as três alternativas têm desempenho equivalente, tendo em vista que todas as alternativas estão dentro da fazenda Itataia, portanto não interferem no arranjo fundiário, evitando necessidade de negociação de terras, desapropriações e proximidade com áreas rurais habitadas. No mesmo sentido, dentro da fazenda a área selecionada é a mais distante possível das comunidades e núcleos rurais.

Todas as alternativas viáveis apresentam interferência em menos de 1,5% do total de APP existente na fazenda Itataia, permanecendo na mesma ordem de magnitude, sendo a diferença quantitativa insuficiente para uma mudança qualitativa do impacto ou para alterar a classificação de significância do critério. Destaca-se que não foram consideradas alternativas fora da fazenda Itataia, visto que essa opção geraria mais áreas a serem interferidas para conexão entre a estrutura e a cava. A ligeira vantagem das alternativas 1 e 2 em menor supressão vegetal e interferência em APP se deve à ausência de estruturas adaptadas às mudanças climáticas e seus eventos extremos, observada pelo Ibama no Parecer N° 148 de 2022. A Alternativa 3, proposta como melhoria em 2023, buscou sanar tais fragilidades, o que exigiu o aumento da área das lagoas de tratamento e armazenamento para ampliar a capacidade de reserva de água, considerando tanto evitar competição com usos da água em períodos de estiagem, quanto garantir que não haja extravasamento em direção aos cursos d'água em períodos de precipitação críticos.

Esse incremento, embora resulte em um pequeno acréscimo na área interferida não altera significativamente as categorias de classificação dos parâmetros ambientais e confere maior resiliência a cenários de precipitação extrema, estiagem prolongada ou interrupção no fornecimento pelo Sistema Adutor, um ganho de segurança apontado pelo Ibama, que justifica a escolha.

Conclusão

Assim, considerando a rigidez locacional da cava da mina, as áreas topograficamente viáveis para alocação das estruturas dentro da fazenda Itataia e as questões apontadas sobre as estruturas analisadas (pilha de estéril, alojamento, pilha de fosfogesso e área industrial), a alternativa locacional escolhida resultou no layout final (**Figura 11**), o qual coincide com o arranjo locacional geral apresentado em 2023, concebido a partir de toda a evolução do arranjo iniciado e apresentado no EIA de 2014, que resultaram na incorporação de premissas que buscaram:

- Evitar interferências em propriedades de terceiros, negociações de terras, conflitos fundiários e desapropriações;

- Distanciar o arranjo do projeto o máximo possível de propriedades habitadas, comunidades e núcleos rurais, observadas as limitações do terreno e de critérios ambientais restritivos ou impeditivos;
- Intervir o mínimo possível na vegetação nativa;
- Evitar fragmentação de habitats e interferência em cursos hídricos;
- Preservar o patrimônio espeleológico identificado na área;
- Priorizar áreas com segurança radiológica atestada pelo órgão competente;
- No caso do alojamento, destaca-se ainda o interesse em evitar pressões sobre serviços públicos, impacto sobre o mercado imobiliário e riscos de acidentes de trajeto.

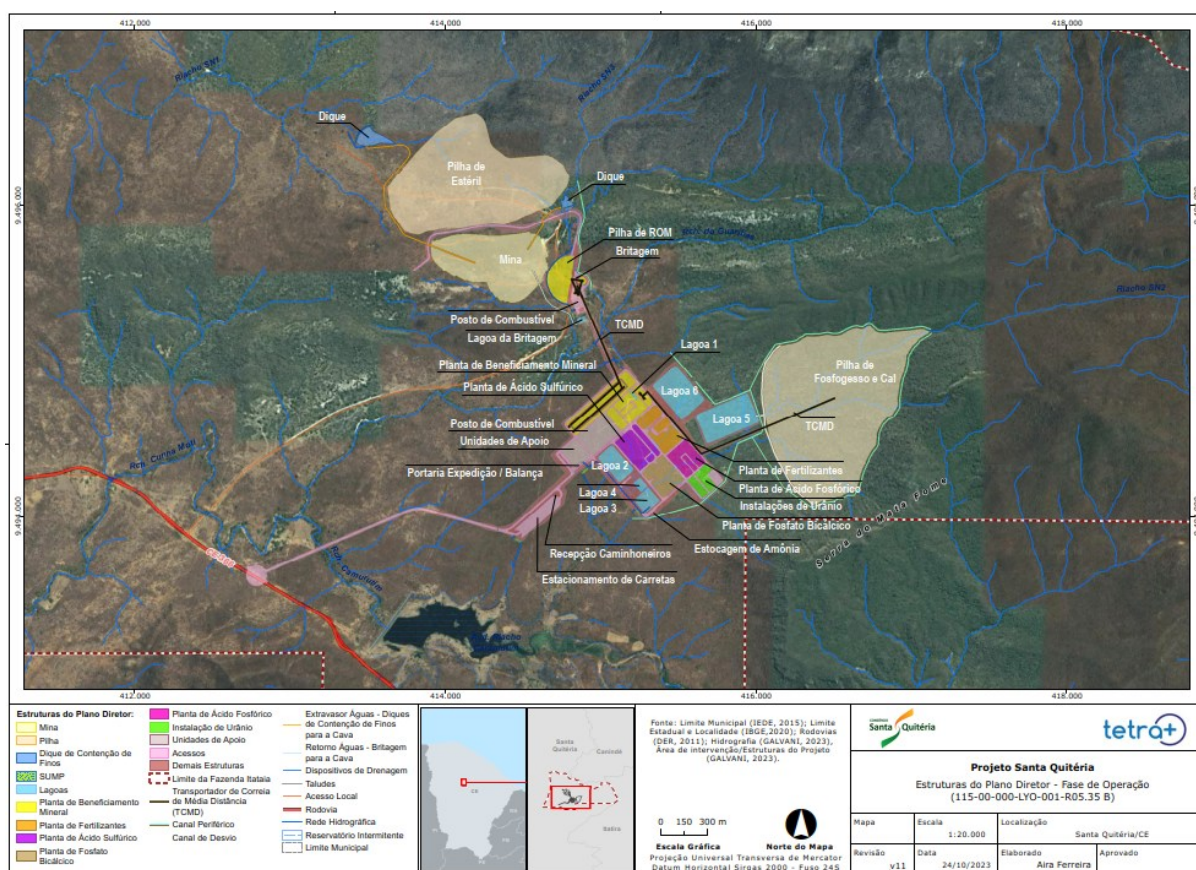


Figura 11. Arranjo final do Projeto Santa Quitéria.

382. Item 236/1034

“Item 236/1034 - Entre as premissas utilizadas para justificar a adequação da alternativa locacional sugerida, tem-se unicamente premissas relacionadas aos meios Físico e Biótico, não tendo sido apresentada nenhuma premissa relacionada ao meio socioeconômico, o que está em desacordo com o solicitado no Termo de Referência do empreendimento, devendo este ponto ser corrigido pelo empreendedor.”

383. *“O PSQ responde no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 134 a 137 - pdf) que o desenvolvimento do Projeto Santa Quitéria passou por diversas melhorias e avanços tecnológicos ao longo dos anos, com destaque para o processo de beneficiamento mineral, que resultou, dentre outros, na redução dos riscos e impactos socioambientais negativos relacionados ao projeto.”*

384. *“Esta equipe técnica considera as melhorias no projeto, mas ressalta a importância do meio socioeconômico na adequação da alternativa locacional, tendo em vista, possíveis impactos como os riscos à saúde pública, ao patrimônio cultural e à dinâmica de vida das populações. Reitera-se a recomendação de apresentação de uma matriz comparativa que pondere pesos iguais para critérios econômicos, ambientais e sociais.”*

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Este questionamento foi respondido no parágrafo 379 (item 235/1033), que solicita uma matriz comparativa incluindo critérios econômicos, ambientais e sociais. Quanto à questão central do presente questionamento, relacionada aos aspectos socioeconômicos considerados na definição da alternativa locacional, observa-se que no capítulo 7.1 Evolução dos Arranjos e Tecnologias do Projeto Santa Quitéria do EIA (Vol. I) são apresentadas as premissas relacionadas a este meio que complementam as justificativas da evolução do projeto da primeira para a última versão apresentada. Os critérios relacionados ao meio socioeconômico encontram-se no item citado, descritos entre as páginas 189 e 213 do estudo.

Com o objetivo de facilitar a visualização dessas informações, apresenta-se a seguir a síntese das premissas relacionadas ao meio socioeconômico consideradas na definição do plano diretor do projeto (**Quadro 6**).

Quadro 6. Premissas Socioeconômicas para a Escolha da Alternativa Locacional.

Premissa Socioeconômica	Como foi considerada na alternativa escolhida (2023)	Justificativa
Preservação do arranjo fundiário e não interferência em terceiros	Todas as estruturas do projeto foram implantadas dentro da propriedade da INB (Fazenda Itataia).	Evita conflitos fundiários, desapropriações e deslocamento de populações. Mantém a integridade das comunidades do entorno e das atividades produtivas vizinhas.
Minimização da pressão sobre serviços públicos e infraestrutura urbana	Inclusão de um alojamento dentro da ADA para abrigar até 2.100 trabalhadores na fase de implantação.	Reduz a demanda por moradia, saúde, educação, segurança e lazer nos núcleos urbanos vizinhos (Santa Quitéria, Lagoa do Mato, Itatira), evitando sobrecarga de serviços públicos e especulação imobiliária.
Atendimento de saúde próprio com alta resolutividade	Previsão de ambulatório com capacidade resolutiva de 90% para atender trabalhadores diretos e terceirizados.	Diminui a pressão sobre o sistema público de saúde dos municípios (Santa Quitéria, Itatira, Canindé, Madalena), evitando filas e falta de leitos.
Redução de riscos à saúde e à segurança das comunidades	Eliminação da barragem de rejeitos (substituída por pilha de fosfogesso e cal emblocada).	Remove o risco de rompimento de barragem, que poderia causar danos significativos a comunidades a jusante. Aumenta a segurança hídrica e a confiança da população.
Proteção do patrimônio cultural e espeleológico	Arranjo locacional do projeto não afeta patrimônio espeleológico e evita interferência em cavidades de relevância alta ou máxima.	Preserva sítios arqueológicos e espeleológicos que podem ter valor cultural para comunidades locais e para a ciência.
Eficiência no fluxo de pessoas e cargas, reduzindo impactos viários	Condensação das estruturas reduz distâncias internas de transporte de minério, estéril e produtos.	Diminui o tráfego de veículos pesados, reduzindo riscos de acidentes, emissões de particulados e incômodos (ruído, poeira) para os empregados e comunidades lindeiras.
Compatibilidade com o contexto semiárido	Redução do consumo de água de 1.036 m ³ /h para 855 m ³ /h, com sistema de circuito fechado de águas.	Alivia a pressão sobre os mananciais (Açude Edson Queiroz) que abastecem comunidades para consumo humano e dessedentação animal.

391. Itens 251/252/254/255/256/1040

“Itens 251/252/254/255/256/1040 - Quanto às Áreas de Influência do Meio Socioeconômico o EIA considerou, portanto, as localidades (pontos) como AID, caracterizando um erro metodológico, pois como o próprio nome indica a “Área” deve ser considerada em duas dimensões. Quando uma área é definida como ponto, exclui-se na análise ambiental a interação comunidade-ambiente que a envolve, desconsiderando, por exemplo, o modo de vida local e a utilização dos recursos naturais pelas comunidades. Ao mesmo tempo, o método acaba considerando como AII um impacto ambiental que ocorre próximo a uma comunidade. As áreas de influência direta e indireta do meio socioeconômico deverão ser redefinidas, e os estudos elaborados deverão ser adequados tendo em vista as novas áreas definidas.”

392. “No documento “Resposta ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (Págs. 147 e 148), o PSQ responde que o “ponto” é um recurso de representação cartográfica que não restringe o objeto de estudo indicado a apenas uma coordenada geográfica. No presente caso, o ponto foi utilizado para indicar o centroide dos núcleos populacionais rurais e urbanos estudados. Essas localizações foram feitas por análise de imagens de satélite e em levantamentos de campo. Ressalta-se que muitas dessas comunidades são compostas por poucos arruamentos e casarios e não possuem delimitação político-administrativa definida. Diante disso, pode-se também afirmar que a definição de limites não representaria a realidade encontrada para o conjunto de comunidades pesquisadas. Informa ainda, que para cada uma das 97 comunidades estudadas fez-se representação por imagem de satélite e sua caracterização socioeconômica em formato de texto. Essas informações estão detalhadas nos itens 11.3.4 Diagnóstico da Área de Estudo Local, Vol. III e Vol. V.”

393. “No que se refere aos §§251 e 252 (Págs. 147 a 158 - pdf), avalia-se que o EIA abordou os dados sobre os territórios, incluindo aspectos sociais, econômicos e culturais. No entanto, reforça-se que a representação espacial da Área de Influência Direta (AID) por meio de pontos não permitiu uma adequada visualização de seus limites e abrangência. O novo mapa apresentado (Figuras 2-18 / 2-35 - Áreas de Influência do Meio Socioeconômico, pg. 589) atende à adequação cartográfica solicitada, com a ressalva de que a mesma metodologia de mapeamento deve ser aplicada às Áreas de Estudo Regional e Local, bem como à AII e à AID, caso suas delimitações sejam alteradas em função dos ajustes que se fazem necessários para o redimensionamento da AER e AEL e demais ajustes indicados neste Parecer.”

394. “Quanto ao §253 (Pág. 159 - pdf), que trata da AII para fins de elaboração de ações de controle e mitigação, entende-se que foi justificado.”

395. “A insuficiência apontada no §254 (Págs. 159 a 165 - pdf) destaca a ausência de elementos essenciais – como recursos hídricos e estradas vicinais – no mapa das áreas de influência, o que é particularmente crítico em uma região semiárida, onde a dinâmica hídrica está diretamente relacionada à vulnerabilidade socioambiental das populações. A justificativa do empreendedor, ao afirmar que o estudo abordou as questões de segurança hídrica, sem, contudo, representá-las nos mapas das áreas de influência, no entendimento desta equipe, implica na inadequação das informações representadas, concluindo-se pelo subdimensionamento da AID, pelo fato de esta ter se restringido a um buffer ao redor do empreendimento, desconsiderando os demais componentes ambientais que serão afetados e, invariavelmente, impactarão as comunidades locais. Sendo assim, reforça-se a necessidade de que a delimitação e o mapeamento da Área de Influência Direta (AID)

considerem explicitamente as bacias hidrográficas e os açudes potencialmente afetados pelo projeto.”

396. “A insuficiência apontada na primeira parte do § 255 (Págs. 165 e 166 - pdf) evidencia a incoerência entre a delimitação da Área de Influência Indireta (All) do meio socioeconômico e o recorte adotado para os meios físico e biótico, especialmente pela exclusão do município de Catunda, onde há previsão de impactos ambientais sobre essas componentes, o que justifica que as populações ali residentes sejam incluídas, pelo menos, na Área de Estudo Regional. Não foi apresentada justificativa do empreendedor quanto a esta parte da solicitação. Desta forma, reforça-se a necessidade de complementação do EIA com a inclusão de informações sobre as comunidades de Catunda, na AER, e a análise dos potenciais impactos socioambientais sobre essa população. Somente após essa complementação será possível avaliar adequadamente a abrangência dos impactos e a suficiência da delimitação das áreas de influência.”

397. “A justificativa apresentada pelo empreendedor para o §256 (Págs. 167 e 168 - pdf) sustenta que não havia exigência, no Termo de Referência, para a realização de levantamentos participativos no diagnóstico socioeconômico, mas apenas a necessidade de explicitação das metodologias adotadas. Considera-se pertinente essa argumentação, sendo reconhecido que a ausência de metodologia participativa no momento atual do estudo não configura descumprimento das exigências estabelecidas. Desta forma, entende-se que a aplicação de instrumentos participativos, como o DSAP, deve ocorrer em etapa posterior do licenciamento, entre a Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI), de forma subsidiar de forma mais eficaz a elaboração do Programa de Educação Ambiental (PEA).”

398. “Do exposto, conclui-se pela necessidade de ampliação da AER de forma a contemplar o município de Catunda, devendo a All ser redefinida, caso haja impactos potenciais sobre as comunidades ali residentes. Além disso, a AID está subdimensionada, sendo necessário o aprimoramento do mapeamento para incluir adequadamente os componentes hídricos e garantir uma análise mais consistente dos impactos socioambientais.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Quanto ao pedido de ampliação da AER do meio socioeconômico para inclusão do município de Catunda, o Consórcio manifesta a concordância com o pleito dos presentes itens do Parecer (Figura 12).

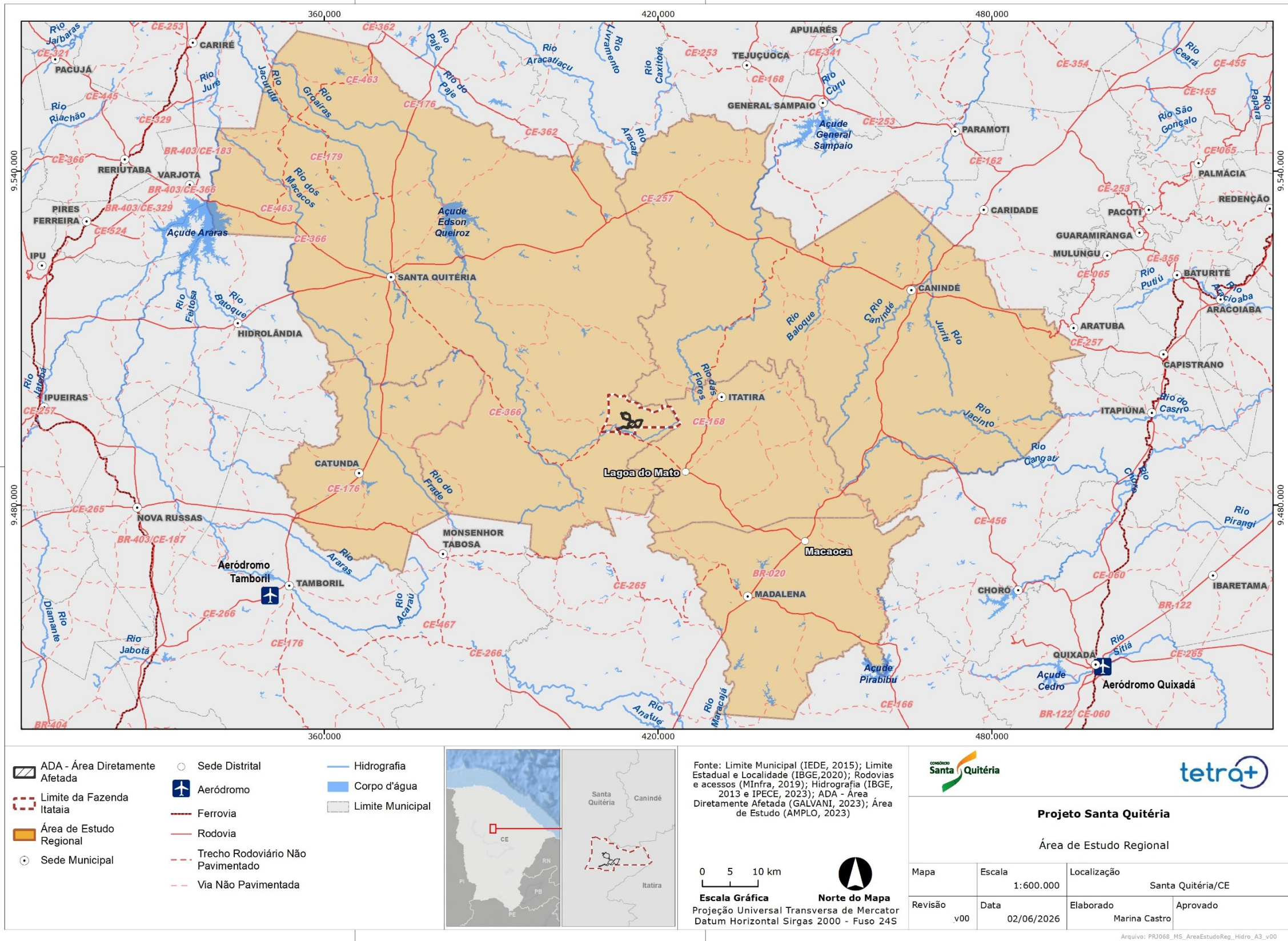


Figura 12. Área de Estudo Regional do Meio Socioeconômico.

Para a efetiva materialização deste atendimento, procedeu-se à elaboração de um adendo específico ao Estudo de Impacto Ambiental com a inclusão do município de Catunda no Diagnóstico da Área de Estudo Regional, apresentado no Anexo IX. A construção deste documento deu-se a partir do levantamento e da consolidação de dados secundários obtidos em fontes oficiais do governo brasileiro, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os Ministérios da Saúde, da Educação e do Trabalho e Emprego, mantendo a exata relação com a itemização padrão aplicada nos demais volumes do estudo do meio socioeconômico.

No que tange à delimitação das áreas de influência, argumenta-se, fundamentando-se nas análises técnicas e nas características geográficas do território apresentadas no Anexo IX, que o município de Catunda não deve ser integrado à Área de Influência Indireta do meio socioeconômico.

A não inclusão justifica-se pelo fato de que a sede urbana e principais aglomerados encontram-se situados a uma distância superior a 50 quilômetros em relação à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, o que atenua a possibilidade de recepção de efeitos indiretos decorrentes das atividades do projeto.

Sob o aspecto da infraestrutura de transportes e logística, constata-se que a principal via de acesso ao município de Catunda ocorre por intermédio da rodovia estadual CE-176, vetor viário que não estabelece qualquer tipo de conexão física ou funcional com o arranjo logístico planejado para o Projeto Santa Quitéria (PSQ). As rotas estruturadas para o transporte de insumos, materiais e produtos do complexo minero-industrial restringem-se aos eixos da rodovia CE-366, da BR-020 e da CE-257, evidenciando que os fluxos de tráfego previstos para as fases de implantação e operação não interceptarão a malha viária catundense.

Adicionalmente, verifica-se que a porção territorial de Catunda que tangencia os limites físicos e bióticos da AI (Área de Influência Indireta) constitui uma zona rural de baixíssima densidade demográfica, caracterizada por uma ocupação dispersa e desprovida de núcleos populacionais consolidados. A aplicação dos critérios socioeconômicos estabelecidos para a definição de áreas de influência, baseados em fluxos, dependência de serviços públicos e relações comerciais, acrescido às informações obtidas no diagnóstico adendo, ratifica a inexistência de interações socioespaciais relevantes entre a referida faixa limítrofe e a área de influência do empreendimento. Não obstante à fundamentação técnica que ampara a não inclusão de Catunda na AI socioeconômica, o Consórcio Santa Quitéria adota uma postura proativa de acompanhamento regional. Propõe-se, portanto, a inclusão do referido município no escopo do Programa de Monitoramento de Indicadores

Socioeconômicos e no Plano de Comunicação Social, cujas ações estruturadas deverão ser detalhadas durante a fase de elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), condicionada à prévia obtenção da Licença Prévia (LP) e visando à futura concessão da Licença de Instalação (LI).

No que concerne à Área de Influência Direta (AID) do meio socioeconômico, do ponto de vista técnico entende-se que os limites previamente estabelecidos no estudo ambiental devem ser mantidos. O dimensionamento atual encontra-se tecnicamente ancorado nos diagnósticos apresentados e na ausência de nexos causais que vinculem as operações industriais à alteração da segurança hídrica das populações do entorno.

Argumenta-se que não haverá impactos do empreendimento vinculados ao abastecimento público ou à segurança hídrica das populações do entorno, tendo em vista que o PSQ utilizará recursos do Açude Edson Queiroz, com vazão outorgada de 263,89 L/s (Outorga de Direito de Uso de Água Federal nº 100712/2022, emitida pela Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH do Estado do Ceará em 30/05/2022, com validade vigente até 2032), ato autorizativo que assegura ao empreendimento a captação de vazão média contínua de 237,5 L/s, volume previamente chancelado pela autoridade estadual competente e dimensionado de forma a não comprometer os múltiplos usos do manancial, não afetando o consumo de água do açude ou do rio Groaíras pelas populações do entorno.

Reforça essa condição o fato de o complexo minero-industrial ter sido projetado para operar estritamente em circuito fechado: o recurso hídrico outorgado será recirculado e reaproveitado dentro dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA), não havendo previsão de liberação ou lançamento de efluentes líquidos industriais em cursos d'água ou corpos hídricos superficiais adjacentes.

Sob a perspectiva regulatória e legal, cumpre registrar que o gerenciamento do suprimento hídrico obedecerá rigorosamente aos preceitos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97). Em situações eventuais de escassez hídrica crítica, o uso humano e a dessedentação animal detêm prioridade absoluta sobre o abastecimento para fins industriais, estando o empreendedor adstrito ao cumprimento das diretrizes de contingência fixadas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Vale do Acaraú.

A viabilidade do atendimento hídrico concomitante às demandas da população e do projeto foi atestada por meio da Nota Técnica nº 001/2021, emitida pela SRH. Este estudo de oferta e demanda incorporou horizontes de planejamento de longo prazo, adotando uma projeção demográfica estruturada para um intervalo de 20 anos com o propósito de mensurar

as necessidades futuras de consumo humano, concluindo pela suficiência das reservas do Açude Edson Queiroz para suportar os múltiplos usos planejados na região.

Adicionalmente, os recursos hídricos foram contemplados nas avaliações diagnósticas da área de estudo do projeto. Conforme detalhado no Volume IV do EIA, embora o Açude Edson Queiroz não faça parte da área de influência dos meios físico e biótico do PSQ, por conta de sua relevância no contexto regional e da relação de dependência de comunidades do entorno, foram realizados levantamentos prévios de qualidade da água e da biota aquática, diagnósticos estes que terão continuidade por meio dos programas de monitoramento ambiental a serem implantados pelo Consórcio.

Sob a ótica metodológica, faz-se necessário diferenciar o escopo de análise do meio socioeconômico em relação aos meios físico e biótico no que concerne aos recursos hídricos. Enquanto as componentes física e biótica concentram-se na avaliação e no monitoramento das matrizes ambientais brutas (não havendo previsão de impactos na disponibilidade hídrica ou na qualidade das águas superficiais referentes aos açudes que servem para abastecimento público, como o açude João Silva Guerra ou qualquer outro), o meio socioeconômico dedica-se à investigação dos reflexos do projeto sobre os usuários desses recursos. Assim, conforme avaliação de impactos do Meio Físico, não há previsão de impactos que justifiquem a ampliação da AID socioeconômica por razões hídricas.

Ressalta-se, contudo, que ao longo da implantação e operação do projeto serão conduzidos monitoramentos de águas superficiais e subterrâneas, tanto na perspectiva da qualidade quanto da quantidade, e se for constatado qualquer tipo de não conformidade, o Consórcio não medirá esforços para executar as mudanças de rota necessárias.

Portanto, diante de todo o ordenamento argumentativo apresentado e após a análise desenvolvida a partir da inclusão do município de Catunda na AER, conclui-se que o dimensionamento das áreas de influência (All e AID) originalmente proposto para o meio socioeconômico encontra-se técnica e cientificamente validado pelas informações constantes nos diagnósticos. Ou seja, mantém-se o posicionamento de que Catunda não deve integrar a All do Projeto Santa Quitéria.

A incorporação dos dados do município de Catunda na Área de Estudo Regional (AER) cumpre o papel de subsidiar este órgão na análise integrada da viabilidade ambiental do PSQ, atestando a robustez dos estudos apresentados para esta fase de concessão da Licença Prévia (LP).

405. Item 740

Item 740 - A área de estudo regional coincide exatamente com a Área de Influência Indireta definida para o meio socioeconômico, portanto não traz a análise de um contexto mais amplo que registre a situação de uma região para então concluir quais as áreas que realmente deverão ser impactadas. Essa decisão fragiliza a análise, na medida em que não apresenta justificativas consistentes para questionamentos quanto à exclusão de outros municípios do entorno do empreendimento trazidas nas Audiências Públicas.

406. “O PSQ afirma no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 335 e 336 - pdf), que conforme pode ser observado no Item 11.3.3.2.2 (Hierarquia Urbana e Polarizações), a definição desses territórios municipais foi baseada também em análises de território mais amplo, com base no conceito do IBGE sobre hierarquização e polarizações urbanas.”

407. “Para esta equipe técnica, a ausência de um contexto mais amplo para a AER fragiliza o diagnóstico ambiental do EIA. Desta forma, reforça-se o posicionamento técnico que trata da ampliação da AER para que contemple o município de Catunda e a redefinição da All.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

A resposta completa foi apresentada no conjunto de itens 391;392; 393; 394; 395; 396; 397 e 398 (referentes aos itens 251/252/254/255/256/1040 do PT 135/25), que possui o mesmo conteúdo.

Salienta-se que a solicitação foi atendida com a inclusão de Catunda na AER. Contudo, diante de todo o ordenamento argumentativo apresentado e após a análise desenvolvida a partir da inclusão do município de Catunda na AER, conclui-se que o dimensionamento das áreas de influência (All e AID), originalmente proposto para o meio socioeconômico, encontra-se técnica e cientificamente validado pelas informações constantes nos diagnósticos. Ou seja, mantém-se o posicionamento de que Catunda não deve integrar a All do Projeto Santa Quitéria.

408. Item 745

“Item 745 - O Mapa da Área de Estudo Local (página 37, Volume 3, EIA) mostra a localização das comunidades. Porém como citado neste Parecer, o estudo colocou “Pontos” para representar “Áreas” de Estudo, não seguindo, portanto, critérios técnicos e metodologia

adequados para demonstração espacial das mesmas. Não foi localizado no EIA mapas com a delimitação do buffer que possibilitaria melhor compreensão da área.”

409. “No documento “Resposta ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 337 e 338) afirma-se que o “ponto” é um recurso de representação cartográfica que não restringe o objeto de estudo indicado a apenas uma coordenada geográfica. No presente caso, o ponto foi utilizado para indicar o centroide dos núcleos populacionais rurais e urbanos estudados. Essas localizações foram feitas por análise de imagens de satélite e em levantamentos de campo. Ressalta-se que muitas dessas comunidades são compostas por poucos arruamentos e casarios e não possuem delimitação político-administrativa definida. Diante disso, pode-se também afirmar que a definição de limites não representaria a realidade encontrada para o conjunto de comunidades pesquisadas.”

410. “Em atendimento ao solicitado, foi apresentado o mesmo mapa produzido para em resposta ao §252. Contudo, as áreas de influência do meio socioeconômico não devem ser confundidas com a AER e AEL, tampouco seus mapas representativos. Desta forma, o mapeamento da AEL deve ser reapresentado, com os ajustes que foram realizados no novo mapa da AID, ou seja, com a área de estudo e não com pontos para indicar as comunidades.”

“Item Não Atendido.”

Resposta:

Em atendimento à solicitação do Parecer Técnico, o mapa da Área de Estudo Local foi reelaborado com as adequações apontadas, conforme Figura 13. Contudo, considera-se importante retomar **sumariamente** alguns pontos apresentados na resposta ao Parecer Técnico 135/25.

Dada a escala do mapa devido à dimensão territorial necessária para abranger todas as comunidades da AEL, reitera-se que o espaço disponível para representar elementos em nível de detalhe é proporcionalmente pequeno em relação à área real, impondo a necessidade de representações específicas, além de polígonos (*buffers* ou afins).

Portanto, a representação simbólica de aglomerados populacionais em mapas de médias e grandes extensões é uma decisão técnica baseada em uma necessidade, uma vez que se decidiu por não se estabelecer limites arbitrários para as comunidades estudadas.

Para as 97 comunidades estudadas, considerou-se características sociais, econômicas e culturais, os usos e ocupação do solo, bem como fluxos e modais de deslocamento, o que envolveu levantamentos de dados secundários e primários, visando apresentar:

- As características gerais e distâncias das localidades em relação ao projeto;
- O histórico de ocupação com base em entrevistas realizadas, especialmente no caso das mais próximas ao empreendimento;
- Informações sobre a população total e número de domicílios;
- Acessos e meios de transporte utilizados para os centros de referência; uso e ocupação do solo e atividades econômicas e produtivas;
- Infraestrutura e serviços (formas de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, acesso à energia elétrica e iluminação pública, meios de comunicação, internet e telefonia, equipamentos públicos em saúde, educação, segurança pública e assistência social), além da percepção sobre a possível chegada do PSQ de parte das lideranças de comunidades visitadas.

Como é possível constatar, foi realizado um grande esforço para permitir a adequada caracterização das comunidades estudadas e sua relação com os territórios que ocupam, incluindo aspectos atinentes à condição de vida no semiárido.

Além disso, reforça-se que, além da caracterização socioeconômica, para todas as 97 comunidades pesquisadas fez-se representação por imagem de satélite com elaboração de mapas em escala de detalhe, com variação de 1:3.500 a 1:15.000 (Diagnóstico da Área de Estudo Local, Vol. III e Vol. V do EIA de 2023).

A seguir, apresenta-se o mapa da AEL com as alterações solicitadas (**Figura 13**).

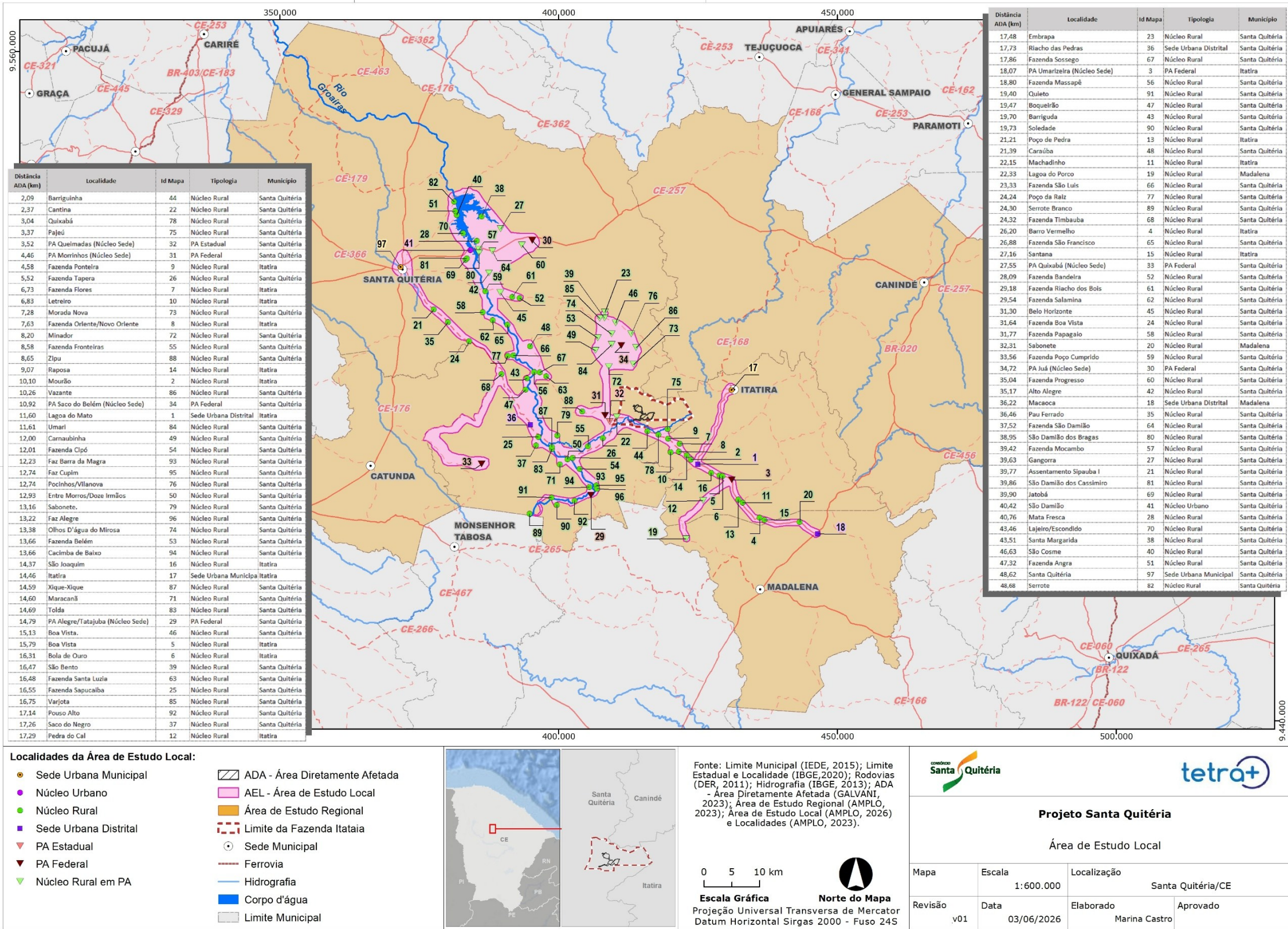


Figura 13. Área de Estudo Local do Meio Socioeconômico.

486. Item 897

“Item 897. Conforme explicitado ao longo deste parecer, não há questionamento quanto à definição das áreas de influência para os meios físico e biótico. Entretanto, existem problemas na definição das áreas de influência do meio socioeconômico. Deste modo, deverá ser feita a redefinição das áreas de influência do meio socioeconômico, com reavaliação dos parâmetros referentes a este meio.”

487. *“O PSQ ressalta no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 476 a 487 - pdf) que foram abordadas questões da metodologia cartográfica utilizada, justificando a utilização de pontos em determinadas situações sem comprometimento da análise da relação da população estudada com seu território de vivência. Assim, entende-se que as áreas de influência foram estabelecidas com rigor técnico e não carecem de redefinição.”*

488. *“Considerar as recomendações deste parecer quanto às áreas de influência do meio socioeconômico que solicitam para delimitação e o mapeamento da Área de Influência Direta (AID), a necessidade de complementação no EIA com a inclusão de informações sobre as comunidades de Catunda na AER, e a análise dos potenciais impactos socioambientais sobre essa população.”*

“Item Não Atendido.”

Resposta:

A resposta completa foi apresentada no conjunto de itens 391; 392; 393; 394; 395; 396; 397 e 398 (referentes aos itens 251/252/254/255/256/1040 do PT 135/25), que possui o mesmo conteúdo.

Salienta-se que a solicitação foi atendida com a inclusão de Catunda na AER. Contudo, diante de todo o ordenamento argumentativo apresentado e após a análise desenvolvida a partir da inclusão do município de Catunda na AER, conclui-se que o dimensionamento das áreas de influência (AII e AID), originalmente proposto para o meio socioeconômico, encontra-se técnica e cientificamente validado pelas informações constantes nos diagnósticos. Ou seja, mantém-se o posicionamento de que Catunda não deve integrar a AII do Projeto Santa Quitéria.

492. Item 1081

“Item 1081 - Sócio - Diagnóstico

“A metodologia utilizada na identificação da Área de Estudo não conseguiu aferir precisamente a dinâmica territorial (para delimitação) e ambiental (para avaliação de impacto).”

493. *“O PSQ afirma no documento “Respostas ao Parecer Técnico do IBAMA nº 135/2025” (págs. 633 a 640 - pdf) que há questionamentos sobre possível defasagem quanto à análise ambiental da dinâmica territorial vivida pelas populações locais, que teria prejudicado a avaliação de impactos, sendo preciso acrescentar elementos inerentes aos dados apresentados no estudo ambiental sobre os municípios e as 97 comunidades estudadas, portanto, sobre a análise ambiental a interação comunidade-ambiente e seu modo de vida. Para os municípios foram discutidas várias questões atinentes à ocupação e ao modo de vida. O PSQ informa, também, que o volume de dados obtido foi suficiente para a realização do diagnóstico do meio socioeconômico.”*

494. *“Neste parecer, constam recomendações quanto às áreas de influência do meio socioeconômico solicitando a delimitação e o mapeamento da Área de Influência Direta (AID), a necessidade de complementação no EIA com a inclusão de informações sobre as comunidades de Catunda na AER, e a análise dos potenciais impactos socioambientais sobre essa população.”*

*“Item Não Atendido”***Resposta:**

A resposta completa foi apresentada no conjunto de itens 391; 392; 393; 394; 395; 396; 397 e 398 (referentes aos itens 251/252/254/255/256/1040 do PT 135/25), que possui o mesmo conteúdo.

Salienta-se que a solicitação foi atendida com a inclusão de Catunda na AER. Contudo, diante de todo o ordenamento argumentativo apresentado e após a análise desenvolvida a partir da inclusão do município de Catunda na AER, conclui-se que o dimensionamento das áreas de influência (All e AID), originalmente proposto para o meio socioeconômico, encontra-se técnica e cientificamente validado pelas informações constantes nos diagnósticos. Ou seja, mantém-se o posicionamento de que Catunda não deve integrar a All do Projeto Santa Quitéria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT (IAIA). *Fastips No. 11: Alternatives in Project EIA*. Fargo, ND: IAIA, 2015.

JONES, C.E. (1999). “Screening, Scoping and Consideration of Alternatives” em Petts, J. (Ed.) *Handbook of Environmental Impact Assessment*. Oxford: Blackwell Science, Vol. 1, Capítulo 10: pg. 201-228.

ANEXOS

ANEXO I

Tabelas-Índice

RESPOSTAS AO PARECER TÉCNICO DO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
PARECER DO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - DESPACHO Nº 7439/2025	O Ministério Público Federal, representado pelos Procuradores da República abaixo signatários, vem expor suas considerações acerca das audiências públicas ocorridas nas datas de 11 de março de 2025, em Santa Quitéria/CE, e em 13 de março de 2025, em Itatira/CE. “Segue, em anexo, o “LAUDO TÉCNICO Nº 310/2025 - ANPMA/CNP”, produzido pelos peritos da Procuradoria Geral da República (PGR) que compareceram presencialmente à audiência e que, dentre outros documentos, embasaram a elaboração do presente parecer.”	Item informativo
I) VISÃO GERAL DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS	Em que pese não tenha se vislumbrado nenhuma irregularidade notória na condução dos atos, alguns elementos externos devem ser levados em consideração. De início, é de se observar que o empreendimento possui forte resistência da população local. Nesse sentido, inobstante tenha sido destacado por servidor do IBAMA a necessidade de o empreendimento obter o “aval social” (memória de reunião 6 - SEI 8070983 do processo de licenciamento ambiental nº 02001.014391/2020-171), as audiências públicas deixaram claro que grande parte dos moradores se opõe à implantação do Projeto Santa Quitéria. Nesse ponto, ainda que a mera resistência da população não seja impeditiva para a concessão da licença e para a própria regularidade do empreendimento, algumas questões e preocupações legítimas trazidas pelos moradores refletem, de fato, lacunas do EIA/Rima que são acompanhadas de perto pelo Ministério Público. Aspectos como a (in)viabilidade hídrica; o subdimensionamento das áreas de influência; a (i)legalidade do fracionamento dos diversos licenciamentos necessários para a efetivação do empreendimento; e a falta de consulta prévia, livre e informada dos povos tradicionais foram os principais pontos deduzidos pela população e trazidos ao conhecimento do Parquet Federal.	5
II) DA NÃO COMPROVAÇÃO DE VIABILIDADE HÍDRICA. NECESSIDADE DE AVALIAÇÃO DA TEMÁTICA PELA ANA. DECRETO Nº 4.024/2001. INTERESSE DIRETO DO ESTADO DO CEARÁ NA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO. VÍCIOS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DA ADUTORA DO PSQ	A água no semiárido é um tópico bastante sensível e que, portanto, deve ser tratado com bastante cautela pelos órgãos públicos na análise da concessão e regularidade da licença prévia. Fato é que grande parte da população do Município de Santa Quitéria e dos seus distritos mais afastados sofrem com a falta constante de água, sendo abastecidos por poucos carros-pipa enviados pelo Estado do Ceará. Nesse sentido, se é difícil para nós, membros e servidores públicos, entendermos o porquê de o Estado garantir grande aporte de recursos hídricos para o empreendimento, ao passo que abastece a população do maior Município do Ceará com apenas dezenas de carros-pipa, quiçá para os residentes da área. Não se descarta que o empreendimento dará retorno financeiro ao Estado, mediante o pagamento de tributos, o que, em tese, justificaria o alto investimento realizado com a construção da adutora para o Projeto. Ocorre que, conforme dados constantes do laudo técnico nº 310/2025 - ANPMA/CNP, produzido por peritos da PGR, bem como de contribuição acadêmica realizada por pesquisadores da UFC, há uma infidelidade na justificativa apresentada para a construção da adutora. É notório e sabido que esta será construída com foco principal no abastecimento do empreendimento. Tal fato se reflete no próprio nome que lhe fora atribuído: “Adutora do Projeto Santa Quitéria”. Entretanto, no bojo do processo de licenciamento, bem como na publicação no Diário Oficial do Estado do Ceará nº 217, Ano XIII, de 22 de setembro de 2021, consta que o objetivo da obra é “atender as Comunidades de Riacho das Pedras, Morrinhos e Queimadas, totalizando 138 famílias” (sic). Ocorre que apenas 1,978% do volume da vazão da adutora é destinado, de fato, ao abastecimento das Comunidades de Riacho das Pedras, Morrinhos e Queimadas. Os aproximados 98% restantes seguirão para o Projeto Santa Quitéria. Apesar do acima exposto, o projeto foi autorizado sob a justificativa de abastecimento da população das referidas comunidades. Isso traz implicações ainda mais graves para a regularidade do licenciamento da adutora, vez que houve dispensa da elaboração de EIA/RIMA apenas com fundamento na suposta utilidade pública e interesse social da obra. Nesse aspecto, se o objetivo principal da adutora é o abastecimento do Projeto Santa Quitéria, talvez devesse ser levado em consideração a necessidade de estudos técnicos e demais formalidades que foram afrouxadas pelo suposto caráter social da obra. Tudo isso põe dúvidas sobre a real imparcialidade do órgão estadual na análise do licenciamento. Aqui não se olvida do caráter técnico dos servidores da SEMACE ou da COGERH [1]; ao revés. O que preocupa o Parquet é que haja uma pressão interna sobre esses profissionais para o deferimento da licença, vez que o Estado do Ceará é interessado direto na aprovação do projeto - inclusive, figurando como empreendedor no processo de licenciamento da adutora. Nesse aspecto, corroborando o pronunciamento do Procurador da República Alessandro Wilckson Cabral Sales na audiência pública ocorrida na data de 11 de março de 2025, o MPF entende que o licenciamento ambiental da adutora deve observar o Decreto nº 4.024/2001, que exige a emissão do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH) emitido pela Agência Nacional de Águas - ANA. Em resposta a esse ponto suscitado pelo Procurador, a presidente da mesa e representante do IBAMA, Cláudia da Silva Barros, afirmou que a questão deveria ser analisada com minúcias, vez que o Decreto nº 4.024/2001 “estabelece critérios e procedimentos para implantação ou financiamento de obras de infraestrutura hídrica com recursos financeiros da União [...]”. Ocorre que as Indústrias Nucleares do Brasil - INB, qualificada como empresa pública federal, integra o consórcio Santa Quitéria, de modo que a sua eventual aprovação resultará na exploração exclusiva de urânio na área pela entidade. Entretanto, para o funcionamento do	7 a 12

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
	Projeto, a construção da adutora é essencial, de modo que, conforme acima explicado, os seus reais beneficiários serão os consorciados, e não a população. De outro modo, ainda que o Estado do Ceará, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos - SRH, figure como requerente do processo de licenciamento da adutora junto à SEMACE, a água a ser fornecida para o Projeto Santa Quitéria dependerá do pagamento de tributos pelos empreendedores consorciados - INB e FOSNOR (Galvani). Dito isto, não restam dúvidas de que recursos federais serão aplicados, direta ou indiretamente, no financiamento do sistema adutor. De fato, o licenciamento do Projeto Santa Quitéria é bastante complexo. A análise da adutora junto à SEMACE é apenas uma das outras quatro licenças necessárias ao funcionamento da estrutura - a autorização do IPHAN, da CNEN, do IBAMA, da SEMACE e da FUNAI são imprescindíveis. Entretanto, todos esses procedimentos se encontram intimamente relacionados ao processo principal que tramita perante o IBAMA, vez que possuem o mesmo objetivo: avaliar a viabilidade do empreendimento, no que concerne à especialidade de cada órgão. De toda sorte, reiterando o entendimento já defendido pelo MPF em outras oportunidades, a questão hídrica precisa ser analisada no bojo do licenciamento ambiental que tramita perante o IBAMA. O fato de haver um processo autônomo para analisar a implantação da adutora não autoriza a sua desvinculação das diretrizes gerais fixadas por aquela autarquia federal. Desse modo, não se mostra pertinente que um tema de tamanha complexidade e com notório interesse da União, em área que carece de abastecimento hídrico, não seja avaliado pela Agência Nacional de Águas - ANA, com a correspondente exigência da emissão de Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), nos termos do que estabelece o Decreto nº 4.024/2001.	
III) DO SUBDIMENSIONAMENTO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	Outra questão que não pode ser desconsiderada é o possível subdimensionamento das áreas de influência direta e indireta do Projeto Santa Quitéria. A comunidade acadêmica vem fornecendo diversas contribuições significativas para a apuração dos fatos. Considerando que não houve efetiva alteração das áreas de influência direta e indireta do empreendimento desde a última elaboração do EIA, os pesquisadores vêm repetindo em seus trabalhos a necessidade de se ampliar os estudos de impactos ambientais em relação a outras regiões que sofrerão com a implantação do Projeto. De fato, no Memorando de Entendimentos celebrado entre o Estado do Ceará e o Consórcio Santa Quitéria, o ente público se compromete a realizar uma série de obras de infraestrutura, dentre elas para o abastecimento de água, energia elétrica e acesso rodoviário. Desse modo, o Projeto Santa Quitéria não se resume à instalação de Unidade Nuclear e de Complexo Minerio-Industrial, também compreendendo a adutora, a instalação de linha de transmissão para fornecimento de energia elétrica e a pavimentação e duplicação de rodovias. Inobstante tais empreendimentos sejam básicos para a infraestrutura do PSQ, suas repercussões não compõem o EIA/Rima atualmente em análise no IBAMA. Isso, no olhar ministerial, condiciona a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), vez que elementos consecutórios do Projeto não estão sendo levados em consideração, o que impede uma análise integral dos danos cumulativos e sinérgicos advindos do Complexo Minerio-Industrial. Além disso, uma série de indivíduos e comunidades que não se encontram abarcados no EIA/Rima serão afetados pelo maior fluxo viário advindo do transporte do material radioativo e de coque de petróleo. Ainda que a CNEN e os empreendedores defendam que as atuais normas da autarquia, se atendidas, garantem a segurança no transporte do urânio, há um risco inerente ao deslocamento do material. Novamente, não se pretende pôr dúvidas sobre a tecnicidade e imparcialidade da CNEN. Entretanto, o Ministério Público encontra-se vinculado ao princípio da precaução em matéria ambiental; em outras palavras, diante da mínima possibilidade de um evento danoso à sociedade e ao meio-ambiente, em especial quando versa sobre elemento de grande potencial lesivo, cabe ao Parquet optar pela via mais conservadora. No presente caso, esta via se traduz na inserção das comunidades localizadas nas áreas de tráfego dos caminhões de urânio e coque de petróleo do PSQ no EIA/Rima. Outro ponto que merece destaque é a adutora que abastecerá o empreendimento. Se autorizada, esta será instalada no Açude Edson Queiroz, o qual dista, em média, 64 quilômetros da Fazenda Itataia, local previsto para o funcionamento do projeto. Contudo, em que pese o Açude Edson Queiroz esteja sendo considerado isoladamente para o abastecimento da adutora, ele pertence ao sistema hidráulico da bacia do Rio Groaíras, o qual integra a rede da bacia hidrográfica do Acaraú, que corta 28 municípios no Estado do Ceará. Essa informação é importante, pois a alocação negociada de água que envolve o açude em comento é decidida exclusivamente pelos integrantes do Comitê de Bacia Hidrográfica do Vale do Acaraú. Nesse aspecto, ofício encaminhado ao MPF em 2022 pela COGERH informa que diversas comunidades tradicionais - indígenas e quilombolas - integram o fórum de discussão, sendo abastecidos pelas águas desses mananciais. Por conseguinte, não se mostra minimamente pertinente que Povos Indígenas que compõem o Comitê de Bacia Hidrográfica do Vale do Acaraú sejam desconsiderados nos estudos ambientais, sob a alegação de que não serão afetados, direta ou indiretamente. No caso, a própria utilização da água por essas comunidades justifica a sua inserção no EIA/Rima, vez que há uma forte preocupação de contaminação dos mananciais. De fato, não há alocação negociada de água apenas do Açude Edson Queiroz. A análise da distribuição desse recurso se dá no bojo do	14 a 19

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
	Comitê de Bacia Hidrográfica do Vale do Acaraú, razão pela qual os povos tradicionais que participam dessa discussão e utilizam-se da água dos rios que integram a bacia devem ser considerados nos estudos ambientais do PSQ.	
IV) DA IRREGULARIDADE DO FRACIONAMENTO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Conforme anteriormente detalhado, o licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria é complexo, vez que são necessárias quatro outras licenças para a autorização prévia do empreendimento (a serem concedidas pelo IPHAN, pela CNEN, pela SEMACE e pela FUNAI, além do IBAMA). A lógica do licenciamento ambiental reside na avaliação integrada dos impactos ambientais de um determinado empreendimento ou atividade, permitindo ao órgão competente estabelecer as condicionantes necessárias para garantir a proteção do meio ambiente e a sustentabilidade do desenvolvimento. O fracionamento indevido desse processo, consistente na segmentação artificial de um projeto em diversas licenças setoriais, representa uma prática lesiva ao meio ambiente e à efetividade do controle ambiental. Tal prática obstaculiza a avaliação adequada dos impactos sinérgicos e cumulativos do empreendimento como um todo, comprometendo a análise global dos riscos e a definição de medidas mitigatórias e compensatórias abrangentes e eficazes. No caso em tela, o Projeto Santa Quitéria, por sua natureza de empreendimento integrado, com diversas etapas e componentes interligados, possui potencial para gerar impactos ambientais complexos e interdependentes. A análise isolada dos aspectos arqueológicos, hídricos ou relacionados ao componente indígena, embora relevantes, não permite uma compreensão completa dos efeitos do empreendimento em sua totalidade sobre o meio ambiente e as comunidades afetadas. Embora os licenciamentos arqueológico, hídrico e o estudo do componente indígena possuam suas especificidades e órgãos competentes distintos, é inegável a sua intrínseca ligação com o licenciamento ambiental principal, conduzido pelo IBAMA. Os resultados dessas análises setoriais são elementos essenciais para a avaliação global dos impactos ambientais do Complexo Mínimo-Industrial e para a definição das condicionantes ambientais adequadas. A atuação do IBAMA como órgão licenciador principal, responsável pela análise da questão ambiental em sua integralidade, deve abarcar e integrar as informações e as conclusões dos demais procedimentos de licenciamento e estudos específicos. O fracionamento do processo, neste contexto, fragiliza a atuação do IBAMA e impede uma avaliação holística dos impactos do empreendimento.	20 a 21
V) DA AUSÊNCIA DE CONSULTA LIVRE PRÉVIA E INFORMADA DOS POVOS TRADICIONAIS AFETADOS PELO EMPREENDIMENTO	O empreendimento em questão, ao avançar no seu processo de licenciamento ambiental sem observar o direito fundamental à consulta prévia das comunidades tradicionais afetadas, incorre em grave violação de normas constitucionais e infraconstitucionais, a exemplo do artigo 231 da Constituição Federal e da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). A tentativa de justificar a desconsideração dos impactos sobre os territórios tradicionais com base em meras barreiras geográficas, como o relevo das serras, revela-se simplista e desprovida de qualquer rigor técnico ou científico. Os impactos de um empreendimento de tal magnitude transcendem as delimitações físicas imediatas, podendo irradiar efeitos socioambientais complexos e de longo alcance, afetando diretamente o modo de vida, a cultura e a subsistência dessas comunidades. O Laudo Técnico nº 160/2023 - SUPA/ANPA/CNP/SPPEA, elaborado por perito do corpo técnico desta Procuradoria da República (PGR), é categórico ao atestar a existência de Terras Indígenas, comunidades quilombolas e demais povos tradicionais na área de influência do Projeto Santa Quitéria/CE, refutando a alegação de ausência de impactos significativos sobre esses grupos. O referido laudo demonstra a intrínseca conexão territorial e cultural dessas comunidades com a área em que se pretende instalar o empreendimento, evidenciando a imprescindibilidade da realização da consulta prévia e da devida consideração dos impactos em sede de estudo ambiental. Para além do laudo pericial elaborado por técnicos da PGR, os referidos Procuradores se embasaram em documentos encaminhados pela FUNAI, pela Fundação Palmares e pelo Conselho Indígena do Movimento Potigatapuia da Serra das Matas para analisar as comunidades tradicionais que devem ser consultadas. Entretanto, por se tratarem de ofícios datados de 2022 - à exceção da carta encaminhada pela TI Serra das Matas -, desde já se informa que estão sendo adotadas novas providências junto aos órgãos competentes, de modo a se realizar a consulta livre, prévia e informada de todas os povos tradicionais afetados direta e indiretamente pelo empreendimento. Ademais, recentemente a FUNAI manifestou-se nos autos do apuratório que tramita neste MPF reconhecendo o direito dos indígenas impactados pelo Projeto Santa Quitéria a serem submetidos ao procedimento de consulta livre, prévia e informada preconizado pela Convenção nº 169 da OIT. Ainda que a fundação indigenista não tenha indicado expressamente quais aldeias são impactadas pelo PSQ, o reconhecimento do direito de consulta desses povos demonstra que há um vício no processo que precisa ser sanado com a maior urgência, sob pena de nulidade de todo o rito. Por fim, é de ressaltar apenas que o procedimento de consulta livre, prévia e informada dos povos tradicionais é de atribuição estatal, razão pela qual deve ser coordenado pelos órgãos públicos diretamente envolvidos na proteção dessas comunidades ou com eles relacionados de alguma forma. Não pode ser repassado ao empreendedor o ônus de realizar essa consulta, seja por não deterem legitimidade para representação dos envolvidos, seja por apresentarem possível interesse contraposto. De fato, toda e qualquer decisão proferida no bojo do licenciamento ambiental sem a consulta das comunidades tradicionais afetadas pelo empreendimento se encontra eivada de vícios.	22 a 39
VI) DAS CONSEQUÊNCIAS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA PARA A SAÚDE HUMANA E PARA O MEIO AMBIENTE URBANO	Conforme já esclarecido, o MPF vem recebendo diversas contribuições da comunidade acadêmica, em que pesquisadores independentes e/ou vinculados às mais diversas instituições de ensino se dispõem a analisar, em paralelo ao trabalho desempenhado pelos órgãos	42 a 47

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025	Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
competentes, os principais pontos objeto do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Santa Quitéria. Uma dessas contribuições foi fornecida por equipe de pesquisadores da Universidade Federal do Ceará (UFC), a qual encaminhou documento intitulado "PARECER TÉCNICO-CIENTÍFICO Análise do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Santa Quitéria de Mineração de Urânio e Fosfato da jazida de Itataia, Ceará, 2025", tecendo considerações sobre supostos pontos lacunosos do empreendimento em comento. Ainda que tais estudos não possam ser considerados isoladamente, nem entendidos como parâmetro absoluto para nortear o trabalho dos órgãos competentes, de certo devem ser levados em consideração na análise técnica do empreendimento. A bem da verdade, qualquer contribuição, estudo ou documento encaminhado a esta Procuradoria será examinado com a mesma acuidade, submetendo-se, tão logo seja possível, ao crivo do contraditório. No caso, o referido estudo acadêmico contempla aspectos relevantes no tocante aos riscos do PSQ à saúde humana e à dinâmica social. Os principais pontos levantados incluem os riscos relacionados aos processos de desterritorialização e vulnerabilização, que podem levar ao comprometimento da segurança alimentar e da renda, além de causar sofrimento psicossocial, doenças cardiovasculares e metabólicas, e transtornos psiquiátricos. As alterações nas condições de sociabilidade podem aumentar a violência, o tráfico e uso de drogas, a exploração sexual, a gravidez indesejada e de adolescentes, e a desagregação familiar. Adicionalmente, o estudo aponta para a desconsideração dos riscos impostos pela quimiotoxicidade do urânio, que pode causar neurotoxicidade, toxicidade pulmonar, hepatotoxicidade, disfunção metabólica, nefrotoxicidade, toxicidades reprodutiva e óssea. Nesse aspecto, os pesquisadores apontam que "a gravidade da resposta biológica independe da dose de radiação recebida". Em complemento, relatam que o EIA apresentado se omite na análise das emissões de contaminantes atmosféricos nocivos à saúde, além de desconsiderar o impacto ambiental advindo desse processo. Ademais, alegam insuficiência na comprovação de não liberação de efluentes líquidos e inconsistências técnicas nos estudos de dispersão atmosférica e impacto radiológico. Além disso, destacam problemática já apontada por este Parquet em outros tópicos: a omissão do EIA na análise dos impactos ambientais oriundos da queima do coque de petróleo que será utilizado como combustível para geração de gases quentes voltados aos processos de calcinação, secagem da Granulação de Fertilizantes e do Fosfato Bicálcico. Nesse contexto, o EIA prevê consumo anual de 195.600 toneladas de coque de petróleo pelo PSQ (EIA, 2023, vol. I, p. 454). Ocorre que, na composição dessa substância, há a presença de metais pesados extremamente tóxicos, como chumbo, arsênio e mercúrio, os quais, à semelhança do urânio, são igualmente carcinogênicos. Ademais, informa que o Parecer Técnico nº 5/2021/LAPOC/CGRC/DRS da CNEN estabeleceu como exigência completar para aprovação do relatório intitulado "Proposta de interface das instalações mineroindustrial e nuclear do Projeto Santa Quitéria (PSQ) - RT-SQ-01-21", dentre outras, a seguinte: a) Devem ser apresentadas detalhadamente, no Relatório do Local, todas as premissas que levaram a não previsibilidade de liberação de efluentes líquidos da Unidade de Urânio. Tais premissas, se não obedecidas no curso do licenciamento, podem acarretar em suspensão imediata da Aprovação do Local, se concedida; [...] Entretanto, talvez em virtude da dificuldade de acesso ao licenciamento radiológico em trâmite na CNEN, não se obteve informações se a referida exigência foi suprida, inclusive porque a instalação nuclear foi considerada adequada pela autarquia, a despeito das exigências requeridas pela própria. Por fim, os pesquisadores apontam inconsistências técnicas nos estudos de dispersão atmosférica e impacto radiológico, consubstanciados nas seguintes alegações: a) Violação de pelo menos 8 padrões de emissão de poluentes previstos na Resolução CONAMA nº 491/2018 segundo Estudo de Dispersão Atmosférica anterior (EIA, 2021), que foram omitidos no EIA (2021); b) Substituição do EDA sem justificativa técnica no EIA 2023; c) Estudo de Impacto Radiológico Atmosférico da Instalação Minero-Industrial em desconformidade com Parecer Técnico nº 29/2021/CODIN/CGRC/DRS da CNEN e Norma CNEN NE 1.22; d) Não apresentação do Estudo de Impacto Radiológico Atmosférico da Instalação de Urânio do PSQ no EIA (RT-SQ-04-22 R00); e) Desconsideração das emissões atmosféricas de 28 chaminés da instalação minero-industrial; f) Desconsideração de vias de exposição crítica para estimativa de impacto radiológico: ingestão de água (incluindo cisternas), ingestão de peixes (bioacumulação e biomagnificação) e exposição à água superficial. Desse modo, considerando os importantes pontos suscitados pelos estudiosos, imperioso sugerir ao IBAMA que considere essas informações na análise do EIA/Rima, podendo, inclusive, solicitar complementações ao empreendedor caso julgue pertinente. Reitera-se apenas que o Parquet se encontra adstrito ao princípio da precaução nas demandas ambientais. O referido princípio, basilar no Direito Ambiental, impõe a adoção de medidas preventivas diante da incerteza científica acerca dos riscos de danos graves ou irreversíveis ao meio ambiente e à saúde humana. Empreendimentos que envolvem a manipulação e o processamento de materiais radioativos, como a mineração de urânio, demandam uma análise criteriosa à luz deste pressuposto. A radioatividade, por suas características intrínsecas, apresenta riscos complexos e de longo prazo, muitas vezes com efeitos cumulativos e sinérgicos ainda não totalmente compreendidos pela ciência. A exposição à radiação ionizante pode resultar em sérios danos à saúde, incluindo o desenvolvimento de câncer, mutações genéticas e outras patologias.	

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
VII) CONCLUSÃO	Diante do exposto, considerando as relevantes manifestações colhidas nas audiências públicas realizadas, bem como as preocupações legitimamente expressas pela população local acerca dos potenciais impactos do empreendimento "Projeto Santa Quitéria", e, sobretudo, em face do recente reconhecimento pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) do direito à consulta livre, prévia e informada das comunidades tradicionais impactadas, o Ministério Público Federal, no exercício de suas atribuições constitucionais de defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis, manifesta-se pela expedição de ofício ao IBAMA, dentro do prazo de trinta dias aberto após as audiências públicas, para os seguintes esclarecimentos: a) Análise da possibilidade de se abster de conceder a licença prévia requerida no bojo do procedimento de licenciamento ambiental nº 02001.014391/2020-171, até que se proceda à integral observância do direito de consulta livre, prévia e informada de todos os povos tradicionais que possam ser afetados, direta ou indiretamente, pelo empreendimento "Projeto Santa Quitéria"; b) Que seja considerada pelo IBAMA a aplicação do Decreto nº 4.024/2001, remetendo-se a análise da viabilidade hídrica do empreendimento à Agência Nacional de Águas - ANA, para a emissão do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH); c) Que seja considerado pelo IBAMA e pelos empreendedores a inserção no EIA/Rima dos impactos resultantes da instalação de linha de transmissão para fornecimento de energia elétrica, da pavimentação e duplicação de rodovias, bem como do próprio transporte de urânio e de coque de petróleo. No tocante a este último, requer-se que seja considerado também os eventuais danos resultantes de sua queima; d) Que seja levada em consideração, pelo IBAMA, as omissões apontadas no tópico "DAS CONSEQUÊNCIAS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA PARA A SAÚDE HUMANA E PARA O MEIO AMBIENTE URBANO", sugerindo-se, inclusive, caso reputo pertinente, notificar o empreendedor para que forneça as informações indicadas; e) Por fim, pugna-se para que o IBAMA reveja seu entendimento já consolidado, conforme aduzido nas audiências públicas, de legalidade do fracionamento dos diversos licenciamentos necessários para a aprovação do PSQ, tendo em vista que estão intimamente interligados e impactam diretamente na avaliação sobre a viabilidade ambiental do empreendimento. Caso não entenda pela necessidade de inclusão dos demais aspectos inerentes ao funcionamento do projeto no bojo do licenciamento ambiental, em especial sobre a análise da viabilidade hídrica do empreendimento, requer-se que o IBAMA encaminhe a esta Procuradoria documentos técnico-jurídicos que fundamentem a suposta legalidade do fracionamento defendido pelo órgão.	Item informativo
LAUDO TÉCNICO Nº 310/2025		
1. INTRODUÇÃO 2. DESCRIÇÃO DA AUDIÊNCIA DE 11/3/2025 3. DESCRIÇÃO DA AUDIÊNCIA DE 13/3/2025 4. DIFERENÇAS PERCEPTÍVEIS E PONTOS DE DESTAQUE ENTRE AS AUDIÊNCIAS 5. A CERTIFICAÇÃO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE HÍDRICA DA OBRA 6. CONCLUSÃO	Este Laudo Técnico não examina o EIA do Projeto Santa Quitéria (IS nº 5/2019-SPPEA, art. 5º, inc. III), apenas a adequação das audiências públicas presididas pelo Ibama. Elas ocorreram com adequação e suficiência, sem intercorrências que indiquem ilegalidades ou invalidades. Registra-se que as manifestações públicas foram predominantemente contrárias ao empreendimento, e que o Ibama privilegiou a ordem de inscitos e a participação da comunidade, sem concessão de prerrogativas a autoridades, como se evidencia nos momentos em que membros do Ministério Público fizeram uso da palavra (após as 22h00 de cada audiência). Ademais, o Ibama soube conduzir as audiências sem requerimento de uso de força policial e com emprego de comunicação não violenta para controlar as manifestações públicas que interrompiam frequentemente as apresentações. Para além da descrição das audiências, diante do exposto e considerando a intrínseca ligação entre o Projeto Santa Quitéria (PSQ) e o Sistema de Adução de Água - sendo este essencial para a viabilidade daquele, com uma destinação de aproximadamente 98% da água aduzida para o PSQ - constata-se uma evidente estratégia de fracionamento do licenciamento ambiental. Tal fato configura omissão de informações relevantes no processo que resultou na emissão da Licença de Instalação (LI) nº 112/2022-DICOP, outorgada sem a devida consideração do sistema adutor como parte integrante e fundamental do empreendimento a ser licenciado. A ausência de licenciamento ambiental do Sistema de Adução pelo órgão competente (Ibama), em face de sua inseparabilidade e essencialidade para o PSQ, e a omissão desta informação no licenciamento conduzido pela Semace, contrariam os princípios da precaução, da prevenção e da boa-fé objetiva. Dessa forma, em consonância com o artigo 19, inciso II, da Resolução Conama nº 237/1997, a omissão de informações relevantes que subsidiaram a LI nº 112/2022-DICOP justifica a necessidade de sua suspeição e, conseqüentemente, o cancelamento da referida licença ambiental. A regularidade do licenciamento do Projeto Santa Quitéria demanda a inclusão e a devida avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do Sistema de Adução de Água, de forma integrada ao empreendimento principal, sob a competência do Ibama. É o Laudo.	49 a 50
OFÍCIO Nº 104/2025/SEGAT - CR-NE-II/DIT - CR-NE-II/CR-NE-II/FUNAI		
I) INTRODUÇÃO	I) INTRODUÇÃO	54 a 55
II) DAS CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE O EIA/RIMA DO PSQ	II) DAS CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE O EIA/RIMA DO PSQ	55
II.1) Da metodologia empregada no EIA/RIMA	II.1) Da metodologia empregada no EIA/RIMA	55 a 58

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
II.2) Da Caracterização dos Povos Indígenas	II.2) Da Caracterização dos Povos Indígenas	58 a 63
III) CONCLUSÃO	III) CONCLUSÃO	63 a 64
LAUDO TÉCNICO Nº 160/2025		
1. Introdução 2. Metodologia de trabalho 3. A invisibilização dos povos indígenas, comunidades quilombolas e demais comunidades tradicionais no EIA 3.1. O radical subdimensionamento das áreas de influência do empreendimento 3.2. O equívoco da adoção do critério de 8 km da Portaria Interministerial nº 60 3.3. A desconconsideração das Terras Indígenas que se encontram nas primeiras fases do procedimento demarcatório 4. Trabalho de campo realizado 5. A Terra Indígena Serra das Matas 6. A Terra Indígena dos Karão Jaguaribaras 7. Terras Indígenas na rota de transporte 8. As Comunidades Quilombolas e demais Comunidades Tradicionais 9. A necessidade de consulta prévia, livre e informada 10. Respostas aos Quesitos 11. Conclusões e sugestões ao MPF	O Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Santa Quitéria ignorou a existência de povos indígenas, comunidades quilombolas e comunidades tradicionais em áreas próximas ao empreendimento. Tal resultado deveu-se à adoção de três premissas equivocadas: a) O radical subdimensionamento das áreas de influência do empreendimento; b) A adoção do critério de 8 km da Portaria Interministerial nº 60/2015; c) A desconconsideração das Terras Indígenas que se encontram nas primeiras fases do procedimento demarcatório. Desta sorte, produziu-se a invisibilização das Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas e demais Comunidades Tradicionais afetadas pelo empreendimento. Importa questionar tais premissas, evidenciar a magnitude e extensão dos impactos negativos e, desta forma, levar a sério as iniciativas e afirmações dos povos indígenas, que se mobilizam exigindo a sua consulta prévia, livre e informada. Ao recomendar a devolução do EIA-RIMA, o Parecer Técnico nº 148 de 09/12/2022 do IBAMA afirma: comprovou-se que as denúncias eram verídicas e que o EIA é deficitário de informações e da caracterização socioambiental das áreas de influência do Projeto Santa Quitéria. Conclui-se, que o item exigido sobre a identificação das Comunidades Tradicionais Indígenas no EIA/Rima não foi atendido. Assim, não é possível avaliar os possíveis impactos socioambientais do PSQ sobre as comunidades indígenas porque nenhum estudo foi realizado sobre os povos indígenas da AID e All do empreendimento, o que inviabiliza a conclusão da análise de viabilidade socioambiental para o PSQ. (IBAMA, 2022, p. 210, grifos nossos). Sugere-se ao Ministério Público Federal: a) A expedição de Recomendação ao IBAMA, para que realize consulta livre, prévia e informada acerca do Projeto Santa Quitéria aos povos das seguintes Terras Indígenas Terra Indígena Serra das Matas, Terra Indígena Karão Jaguaribaras, Terra Indígena Kanindé de Canindé, Terra Indígena Kanindé de Aratuba, as quais estão localizadas na Área de Influência Direta ao redor da mina de Itataia, assim como da Terra Indígena Tapeba, Terra Indígena Anacé e Reserva Taba dos Anacés, as quais se encontram na Área de Influência Direta afetada pelo sistema de transporte de insumos e escoamento de produção previsto para o Projeto; que, do mesmo modo, realize consulta livre, prévia e informada acerca do Projeto Santa Quitéria às seguintes comunidades quilombolas: São Luís do Boqueirão (Boa Viagem), Boa Vista dos Rodrigues (Monsenhor Tabosa), Bom Jardim/Lagoa das Pedras (Tamboril), Brutos (Tamboril), Torres (Tamboril), Barriguda (Tamboril), comunidades na Área de Influência Direta ao redor da mina, e das seguintes comunidades quilombolas em Caucaia, na Área de Influência Direta afetadas pelo sistema de transporte do Projeto: Boqueirão da Arara, Serra do Juá, Porteira, Serra da Rajada, Boqueirãozinho, Serra da Conceição, Deserto, Capuã e Cercadão dos Dicletas. b) A expedição de Recomendação à Funai, para que acompanhe a consulta livre, prévia e informada acerca do Projeto Santa Quitéria aos povos das seguintes Terras Indígenas: Terra Indígena Serra das Matas, Terra Indígena Karão Jaguaribaras, Terra Indígena Kanindé de Canindé, Terra Indígena Kanindé de Aratuba, na Área de Influência Direta ao redor da mina de Itataia, e da Terra Indígena Tapeba, Terra Indígena Anacé e Reserva Taba dos Anacés, localizadas na Área de Influência Direta afetada pelo sistema de transporte do Projeto. c) A expedição de Recomendação ao Incra, para que acompanhe a consulta livre, prévia e informada acerca do Projeto Santa Quitéria aos povos das seguintes comunidades quilombolas: São Luís do Boqueirão (Boa Viagem), Boa Vista dos Rodrigues (Monsenhor Tabosa), Bom Jardim/Lagoa das Pedras (Tamboril), Brutos (Tamboril), Torres (Tamboril), Barriguda (Tamboril), comunidades na Área de Influência Direta ao redor da mina de Itataia, e das seguintes comunidades quilombolas em Caucaia, localizadas na Área de Influência Direta afetada pelo sistema de transporte para o Projeto: Boqueirão do Arara, Serra do Juá, Porteira, Serra da Rajada, Boqueirãozinho, Serra da Conceição, Deserto, Capuã e Cercadão dos Dicletas. d) A expedição de Recomendação ao empreendedor, o Consórcio Santa Quitéria, para que no Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Santa Quitéria, nos estudos do meio socioeconômico, reavalie a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta do empreendimento, e realize os estudos relacionados aos povos indígenas, comunidades quilombolas e comunidades tradicionais existentes nas respectivas áreas. Caso o empreendedor discorde dos tipos de afetação indicados pelos cientistas que elaboraram o Parecer Técnico do Painel Acadêmico (2022), que no EIA comprove que não haverá tais tipos de afetação. e) Apoiar e promover a construção de protocolos de consulta pelos povos indígenas, comunidades quilombolas e demais comunidades tradicionais possivelmente afetadas pelo Projeto Santa Quitéria, caso os povos e comunidades afetados decidam elaborar seus protocolos. É o Laudo	67 a 78
OFÍCIO Nº 275/2022		

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
Senhora Procuradora da República,	Cumprimentando-a cordialmente, reportamo-nos ao Ofício supracitado, o qual requisita informações sobre a existência de comunidade tradicional ribeirinha afetada, seja direta, seja indiretamente, pela implantação do Projeto Santa Quitéria - que visa à exploração de minérios de urânio e fosfato na mina de Itataia, localizada no município de Santa Quitéria/CE. Inicialmente, cumpre destacar que a COGERH, conforme Lei Estadual nº 12.217/93 e suas posteriores alterações, tem o objetivo de gerenciar os recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado, ou da União, por delegação, visando equacionar as questões referentes ao seu uso, controle e conservação. Dentro dessa prerrogativa, a COGERH realiza o monitoramento quantitativo e qualitativo dos açudes da Bacia Hidrográfica do Acaraú. No que concerne ao aspecto qualitativo, o monitoramento da qualidade da água bruta é feito trimestralmente e disponibilizado no site da Companhia para acesso ao público. No entanto, a COGERH não dispõe de ferramentas para avaliar o impacto da atividade de mineração antes da sua instalação e funcionamento de fato. Sobre o impacto no aspecto quantitativo, a autorização de uso da água bruta é feita através da concessão da outorga de direito de uso que é concedido pela Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, fundamentada nas informações do monitoramento dos açudes, bem como o balanço hídrico a partir do levantamento da oferta e demanda de água (outorga de uso). É importante ressaltar que, mesmo concedida a outorga de uso, cabe ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Acaraú, em plenária anual de alocação de água, definir quais usos serão atendidos pelos açudes que compõem o Vale do Acaraú.	81
OFÍCIO Nº 342/2025/DPDS/FUNAI		
Rrelacionado ao processo nº 08620.006054/2020-45		81
LAUDO TÉCNICO Nº 439/202		
I. Introdução II. O Projeto Santa Quitéria (PSQ): Perfil e Contexto III. Impactos Socioambientais Potenciais e Documentados do PSQ IV. Análise Comparativa: Impactos de Projetos de Mineração V. Similares sobre Comunidades Tradicionais VI. Padrões de Danos a Comunidades Tradicionais Causados pela Mineração em Larga Escala VII. Correlação e Implicações para o Projeto Santa Quitéria VIII. Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais Afetadas IX. Conclusão e Sugestões de Encaminhamento	A análise realizada neste relatório indica que o Projeto Santa Quitéria (PSQ) representa um empreendimento de alto risco socioambiental, inserido em um contexto regional vulnerável (semiárido cearense) e marcado por um histórico nacional de conflitos relacionados à mineração. As principais preocupações concentram-se nos potenciais impactos sobre os escassos recursos hídricos, nos riscos de contaminação ambiental (incluindo a radiológica, devido à presença de urânio), nas consequências para a saúde das populações locais (com destaque para o temor de aumento na incidência de câncer), na destruturação dos meios de vida tradicionais e na violação de direitos das numerosas comunidades indígenas, quilombolas e camponesas presentes na área de influência. A comparação com projetos similares, notadamente a mineração de urânio da INB em Caetité (BA) e a exploração de fosfato em Catalão/Ouvidor (GO) revela padrões consistentes e alarmantes de danos socioambientais. Estes incluem a despossessão territorial, a contaminação persistente do ambiente, a emergência de crises de saúde pública (física e mental), a profunda destruturação socioeconômica e cultural das comunidades e a violação sistemática do direito à Consulta Prévia, Livre e Informada (CPLI). O PSQ, dadas as suas características intrínsecas (urânio e fosfato), o histórico controverso de seu principal proponente (INB), as falhas apontadas no processo de licenciamento ambiental (críticas ao EIA/RIMA), os intensos conflitos de governança entre órgãos estatais e as denúncias de ausência de consulta adequada, parece perigosamente alinhado para replicar esses padrões negativos de impacto. A combinação da vulnerabilidade do semiárido com os riscos específicos da mineração de urânio e a complexidade social da região intensifica o potencial de danos graves e duradouros. A trajetória atual sugere uma forte inércia institucional que, se não for interrompida, tende a perpetuar ciclos de injustiça socioambiental. Algumas sugestões de encaminhamentos Diante deste quadro, e visando a prevenção de danos e a garantia dos direitos das populações afetadas, apresentam-se as seguintes sugestões de encaminhamentos, direcionadas aos principais atores envolvidos: Ao Governo Federal (IBAMA, CNEN, MME, MMA, Funai, Fundação Palmares): • Fortalecer o Licenciamento e a Fiscalização: Exigir uma revisão rigorosa e independente do EIA/RIMA do PSQ, que aborde todas as críticas levantadas por pesquisadores e comunidades, com atenção especial aos riscos radiológicos, hídricos e cumulativos. Condicionar qualquer avanço no licenciamento à resolução das divergências técnicas e políticas entre os órgãos, garantindo uma postura regulatória unificada e protetiva, com a primazia do princípio da precaução. Assegurar a autonomia técnica e decisória do IBAMA. Estabelecer condicionantes de licença extremamente rigorosas, com mecanismos de monitoramento independente e participação social efetiva. • Garantir a Consulta Prévia, Livre e Informada (CPLI): Suspender imediatamente o processo de licenciamento até que seja realizada a CPLI com todas as comunidades tradicionais potencialmente afetadas (indígenas, quilombolas, pescadores, povos de terreiro), seguindo os protocolos de consulta daqueles povos que já os elaboraram ou, no caso daqueles que não os tenham, protocolos claros, culturalmente adequados e em conformidade com a Convenção 169 da OIT e a jurisprudência internacional. Isso implica fornecer informações completas, acessíveis e imparciais (incluindo os riscos e as críticas ao projeto), garantir tempo adequado para deliberação interna das comunidades e respeitar suas decisões autônomas, incluindo o direito de não consentir com o projeto. Exigir a elaboração e incorporação de Estudos de Componente Indígena e Quilombola específicos e robustos ao processo de licenciamento. • Priorizar a Segurança Hídrica: Determinar a realização de estudos hidrológicos e hidrogeológicos independentes e abrangentes para avaliar os impactos reais do projeto sobre a disponibilidade e a qualidade da água na bacia hidrográfica, com foco especial no Açude Edson Queiroz, considerando cenários de mudanças climáticas. Implementar um programa de monitoramento participativo da qualidade e quantidade da água, com dados públicos e acessíveis, antes, durante e após a eventual operação do projeto. Garantir, preventivamente, fontes alternativas e seguras de abastecimento de água para as comunidades em caso de qualquer comprometimento dos mananciais. Aos Proponentes (Consórcio INB/Galvani):	83 a 87

Item/Assunto PT MPF - Despacho 7439/2025		Página da Resposta ao PT MPF - Despacho 7439/2025
	Assumir Responsabilidade e Transparência: Adotar uma postura de máxima transparência, disponibilizando publicamente todos os estudos, dados de monitoramento e informações relevantes sobre o projeto e seus riscos, em linguagem acessível. Engajar-se de boa-fé no processo de CPLI, respeitando os protocolos e as decisões das comunidades. Apresentar garantias financeiras robustas e mecanismos claros para remediação de eventuais danos ambientais e compensação às comunidades afetadas. Revisar e fortalecer radicalmente as práticas de governança socioambiental corporativa, aprendendo com os erros e conflitos ocorridos em Caetité. A implementação efetiva dessas recomendações é fundamental para evitar que o Projeto Santa Quitéria se torne mais um capítulo na longa história de conflitos e danos socioambientais associados à mineração em larga escala no Brasil, garantindo que os direitos e o bem-estar das comunidades locais e a integridade do meio ambiente sejam devidamente protegidos. É o Laudo.	

RESPOSTAS AO PARECER TÉCNICO DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO

Questionamento PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Página de resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT
“Considerando que a NR 22 - SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO, do Ministério do Trabalho e Emprego MTE preconiza no item 22.24.14 que Dentro do perímetro de segurança das pilhas, definido no projeto e no estudo de estabilidade, é vedada a concepção, a construção, a manutenção e o funcionamento de instalações destinadas às atividades de produção, auxiliares, administrativas, de vivência, de saúde e recreação. (Vide prazo para vigência - Art. 3º da Portaria MTE nº 225, de 26 de fevereiro de 2024) essa perícia em geologia/geotecnia entende que faltou o empreendedor executar um estudo de ruptura hipotética - stak break - da pilha de fosfogesso e da Pilha de Estéril para verificar se as áreas onde trabalhadores estarão trabalhando no Complexo Industrial do PSQ e as vias de acesso, estariam dentro da área impactada dentro do perímetro de segurança das pilhas de Fosfogesso e Pilha de Estéril num eventual deslizamento da Pilha.”	O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado em conformidade com as normas e regulamentos vigentes à época de sua elaboração e protocolo, ocorrido em 2022. A exigência indicada no documento decorre da Portaria MTE nº 225, de 26 de fevereiro de 2024, que atualizou a Norma Regulamentadora nº 22 (NR-22), sendo, portanto, posterior à submissão do EIA/RIMA ao IBAMA. Adicionalmente, cumpre destacar que o empreendimento se encontra em fase de Licenciamento Prévio, etapa que se exige projeto de engenharia em nível conceitual. Isso significa que os estudos de ruptura hipotética das pilhas, como o stack break, são previstos para a fase subsequente do licenciamento, a de Licença de Instalação, quando o projeto alcançará o nível de engenharia básica e detalhada. No que tange à estabilidade das estruturas, ressalta-se que os materiais Fosfogesso e Cal, ao ser empilhados e compactados, possuem alta resistência. Esse fato foi evidenciado por meio dos ensaios triaxiais CIU realizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e apresentados no documento Relatório de Ensaio Nº 1 137 190-203 (Doc. 203-1137190-1), compartilhado no Volume V - Anexos I - Capítulos Iniciais do EIA Foram considerados os ensaios compactados a 90% PN (Proctor Normal), condição mais conservadora e fácil de se obter em campo a partir de uma compactação formal com poucas passadas do rolo compactador. Importante destacar que esse tipo de estrutura não tem comportamento de ruptura abrupta, como ocorre em barragens de rejeitos, compostas por lamas e materiais de fácil fluidização. Na etapa de desenvolvimento de engenharia básica/detalhamento, serão realizados estudos para a avaliação do perímetro de segurança, podendo o stack break ser uma alternativa para o estudo, conforme a orientação de especialista do tema, uma vez que não há uma norma específica que imponha a exigência desse estudo.	2 a 3
No entendimento da perícia em geologia/geotecnia do MPT faltou no EIA/RIMA o empreendedor apresentar relatório técnico conclusivo, elaborado por profissional especialista em Áreas Cársticas, sobre a presença ou não de cavidades naturais subterrâneas na fundação da barragem e no reservatório, subsidiado por campanha de sondagens com	Inicialmente, cumpre esclarecer que o Projeto Santa Quitéria não possuirá barragem de qualquer natureza. Portanto, as exigências de estudos para barragens e reservatórios, não se aplicam ao escopo do empreendimento, porém, estudos espeleológicos e das cavidades cársticos foram elaborados.. Em relação aos estudos de cavidades naturais subterrâneas e as características ambientais da área onde irá operar a planta produtiva do Projeto foram investigadas detalhadamente. Os estudos indicados e realizados são elencados a seguir: - Mapeamento 1:10.000 com descrição de 746 afloramentos; - Instalação de 21 poços de monitoramento com recuperação e descrição das litologias com sondagens rotopercursivas	3 a 8

Questionamento PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Página de resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT
profundidades adequadas em rochas e estudos geofísicos de gravimetria e eletrorresistividade.	Sondagens de Reconhecimento (item 11.1.7.3.2; Volume II A; VOLUME V ANEXO 11.1.7-1 do Estudo de Impacto Ambiental- EIA); - Execução de 126 sondagens SPT (Standard Penetration Test - Teste Padrão de Penetração) para investigação do subsolo (item 11.1.7.1; Volume II A; VOLUME V ANEXO 11.1.7-1 do Estudo de Impacto Ambiental- EIA) ; - Execução de 26 sondagens a Trado para avaliação de parâmetros físicos e químicos dos sedimentos (item 11.1.7.1; Volume II A; VOLUME V ANEXO 11.1.7-1- B do Estudo de Impacto Ambiental- EIA); - Identificação de 124 cavidades, descritas em superfície no terço superior dos morros e nenhuma em subsuperfície (ANEXO 11.1.13-1 -Volume V do Estudo de Impacto Ambiental- EIA); - Realização de 3 levantamentos geofísicos cobrindo a totalidade da área onde será instalado o complexo minero-industrial, com a realização de 7.460m de perfil eletromagnético e 26.680m de perfil de eletroresistividade (item 11.1.7.3.5 ; Volume II A; ANEXO 11.1.13-1 -Volume V do Estudo de Impacto Ambiental- EIA); - Realização de 250 sondagens de reconhecimento na área da jazida entre 1979 a 2002 (item 11.1.7.3.5; Volume II A; ANEXO 11.1.13-1 -Volume V do Estudo de Impacto Ambiental- EIA). Em todas as cavidades cársticas avaliadas foram visualizadas feições hidrológicas que respondem a eventos de precipitação. Foram evidenciados escoamento ou marcas de escoamento no piso e paredes, além de gotejamentos. As feições intermitentes ativas registradas, ocorreram em dias com chuva, indicando que essas cavidades sofrem influência em relação às águas meteóricas. Isto se dá principalmente devido à pouca profundidade que elas apresentam em relação à superfície. De uma maneira geral, as cavernas cársticas do estudo estão inseridas especialmente no terço médio e superior dos morros residuais que formam Inselbergs da Depressão Sertaneja ou remanescentes do Planalto Sertanejo, em substrato carbonático (89%) e em gnaiss (11%). O tema Patrimônio Espeleológico encontra-se no item 11.1.13 (Volume II- A do Estudo de Impacto Ambiental- IA) Neste item são apresentadas as atividades, estudos e os resultados obtidos visando o processo de licenciamento ambiental de forma resumida. O relatório completo, com o detalhamento de todos os procedimentos e análises realizadas no estudo espeleológico, encontra-se no Anexo 11.1.13-1 do mesmo EIA. Em subsuperfície, não foram identificadas feições cársticas. As fraturas se encontram até mesmo preenchidas, principalmente por calcita e quartzo, algumas fraturas abertas, mas nenhuma evidência de cavidades cársticas em subsuperfície. Os ensaios hidráulicos realizados em 2022 identificaram valores médios de condutividade hidráulica (K) de 6,57E-06 m/s e transmissividade (T) 3,11E-05 m²/s, através de todos os métodos para a unidade aquífera de rochas metassedimentares (MS1). As unidades aquíferas de rochas metacarbonáticas (MC1), apresentaram valores de (K) 2,37E-05 m/s e (T) 1,90E-04 m²/s, valores próximos para os diferentes meios carbonáticos e gnaissicos. De forma geral, não ocorrem padrões cársticos na MC1, com o aquífero se comportando como no meio fraturado, de forma a apresentar padrões de K e T próximos ou semelhantes aos do MS1. As suspeitas de cavidades indicadas na geofísica de 2016, não se confirmaram nos dados de sondagens realizadas posteriormente. Através da integração dos dados de sondagens e geofísicos, é possível compreender de forma mais concreta o comportamento das litologias em profundidades subsuperficiais (algumas sondagens ultrapassam os 60 metros). Vale ressaltar, que nos perfis retirados das sondagens de reconhecimento, são identificadas diversas camadas com alteração de um horizonte A2 para um horizonte A3, ou seja, solos que menor coesão, sensíveis ao estado de compactação e mais drenantes, que logo após, em maior profundidade são representados espessos estratos de camadas de rocha sã, indicando que fraturas e outras discontinuidades (como foliação ou contatos litológicos) auxiliam na percolação de água. Desta forma, indicando que as anomalias estão relacionadas a camadas alteradas (horizontes A2/A3) e não a cavidades como pressuposto. Sendo assim, o nível de conhecimento obtido da área e subsuperfície, é suficiente para a fase atual do licenciamento ambiental (Licença Prévia). Com o decorrer do processo, nas demais etapas, eventuais dúvidas remanescentes, serão sanadas a partir de aprofundamento dos estudos e, se necessário, apresentação de complementações técnicas específicas no momento de operar a planta produtiva do Projeto, lembrando que não projeto possuirá barragem de qualquer natureza	

Questionamento PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Página de resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT
Faltou ainda no EIA/RIMA o empreendedor fazer a integração do modelo geológico com os dados geotécnicos do relatório de consolidação, hidrogeologia e geofísica com apresentação de modelo geológico e hidrogeológico da fundação da barragem e do reservatório, incluindo mapas e perfis que delimitem as unidades estratigráficas e suas estruturas como planos de acamamento e foliação, dobras, falhas, em subsuperfície e apresentar os dados geofísicos, integrados no modelo geológico-geotécnico e hidrogeológico da Pilha de Fosfogesso, preferencialmente em modelo 3D, acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica de profissional especializado.	A integração dos dados geofísicos com os levantamentos geológicos e compreensão morfológica do site do PSQ foi elaborada pela empresa Potamos Engenharia e Hidrologia Ltda, conforme detalhado no relatório POT23021-RT-G-002 (115-50-001-RELT-002), constante do Anexo 9.3.5 do Estudo de Impacto Ambiental (Volume V - Anexos I - Capítulos Iniciais do EIA). O referido relatório contempla os estudos sísmicos, estabilidade da cava, investigações geológico-geotécnicas, estudo de sistemas cársticos subsuperficiais, propagação de tensões na fundação pelas estruturas do PSQ, possíveis tratamentos para eventuais feições cársticas subsuperficiais, estudos de estabilidade da Pilha de Estéril, estudos de estabilidade da Pilha de Fosfogesso e Cal, avaliação do sistema de impermeabilização da Pilha de Fosfogesso e Cal. Como conclusão para a Propagação de Tensões na Fundação das Estruturas do PSQ, tem-se que a partir do estudo conceitual foi possível calcular a propagação de tensão do equipamento mais pesado da unidade de beneficiamento, da pilha de estéril e da pilha de fosfogesso e cal. Observou-se que os equipamentos da unidade são muito leves comparados com os carregamentos das pilhas. A instalação industrial mais pesada tem um bulbo de tensão praticamente nulo a partir de 50 m de profundidade. Por outro lado, a pilha de estéril, até 2.000 m de profundidade, ainda apresenta bulbo de tensão da ordem de 500 kPa. Apesar do exposto, os carregamentos previstos são pequenos em relação à capacidade de suporte das rochas da região. O maior carregamento ocorre na superfície do terreno e é dissipado em profundidade. Esse carregamento superficial fica em torno de 10% da capacidade de compressão uniaxial do mármore classe III. Assim, pode-se concluir, do ponto de vista de carregamentos, que a fundação possui capacidade adequada de suporte. Caso existam feições cársticas, as mesmas poderão ser tratadas para eliminar qualquer risco de instabilidade. Para a análise de estabilidade das pilhas, foi observado que tanto na Pilha de Estéril, como na Pilha de Fosfogesso e Cal, os valores resultaram em fatores de segurança adequados, superiores a recomendação da Norma ABNT NBR 13.029:2017 (Mineração - Requisitos para os projetos de disposição de estéril em pilha). As avaliações pseudo-estáticas não são normatizadas no Brasil para esse tipo de estrutura. Utilizando como referência a norma ABNT 13.028:2017 (Comissão de Estudo Especial de Elaboração de Projetos para Disposição de Rejeitos e Estereis em Mineração), a estrutura da pilha de fosfogesso e cal apresentou fatores de segurança adequados ao se utilizar uma aceleração equivalente a um sismo de TR 10.000 anos. Cabe observar que, o material Fosfogesso e Cal, ao ser empilhado e compactado, possui alta resistência. Esse fato pode ser confirmado a partir da interpretação dos ensaios triaxiais CIU (Consolidated Undrained) realizados pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) (Doc. 203-1137190-1) e modelados nesse estudo. Foram considerados os ensaios compactados a 90% PN (Proctor Normal), condição mais conservadora e fácil de se obter em campo a partir de uma compactação formal com poucas passadas do rolo compactador. A partir do exposto acima para a etapa atual do projeto, o relatório da Potamos conclui que as estruturas são consideradas seguras. Por fim, destaca-se que a caracterização do meio físico (Capítulo 11.1. do Volume IIA do EIA), elaborada pela equipe da Tetra+, envolveu a integração de dados geotécnicos, hidrogeológicos, hidrológicos e geofísicos. Essa abordagem multidisciplinar permite compreender de forma robusta e integrada as interações entre os diferentes componentes do meio físico, sendo suficiente para a etapa atual do licenciamento ambiental (Licença Prévia)	8 a 10

Questionamento PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT	Página de resposta ao PT nº 10-2025 - SIAP-MPT
Por fim essa perícia entende que faltou no EIA/RIMA manifestação do empreendedor a discussão relativa à segurança e saúde dos trabalhadores que atuarão em volta da Pilha de Estéril e da Pilha de Fosfogesso que serão construídas.	O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são instrumentos técnicos voltados à avaliação de impacto ambiental de empreendimentos, elaborados a partir de termo de referência emitido pelo órgão ambiental competente com o intuito de avaliar a viabilidade ambiental do projeto. A finalidade principal desses documentos é identificar, prever e avaliar os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do projeto, bem como propor medidas mitigadoras, compensatórias e de controle ambiental. De acordo com o Plano de Proteção Radiológica Ocupacional, já enviado e aprovado pela Autoridade no rito de licenciamento minero-industrial, os trabalhadores (indivíduos ocupacionalmente expostos - IOE) estarão sujeitos a controle médico, incluindo os seguintes exames, conforme o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO): a. Exame pré-ocupacional: realizado durante a admissão do IOE. Os exames necessários são: avaliação médica e hemograma completo incluindo contagem de plaquetas. b. Exame periódico: hemograma completo realizado semestralmente e avaliação médica anual. c. Exame especial: realizado sempre que a dose do IOE alcançar ou exceder duas vezes o limite primário para IOE ou a critério do médico. São realizados exames clínicos e laboratoriais. d. Exame pós-ocupacional: realizado quando o IOE encerrar suas atividades envolvendo material radioativo. Os exames requeridos são os mesmos exames solicitados na admissão. Em caso de eventual acidente envolvendo material radioativo, o IOE deverá ser tratado inicialmente como um paciente comum, dando atenção aos ferimentos aparentes e as queimaduras. Após isso, será realizada a coleta de material para a execução de um hemograma completo. Os registros do controle médico do IOE são arquivados por um período de 30 anos após o encerramento de suas atividades com radiação ionizante. Conforme o item 14.1.19 Plano de Saúde, Segurança e Meio Ambiente do EIA Volume IV, o Consórcio Santa Quitéria implementará um Sistema de Gestão de Saúde, Segurança, e Meio Ambiente (SSMA), em todos os níveis da organização da empresa, se comprometendo a desenvolver práticas de gestão de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, responsabilidade social, segurança do produto e segurança patrimonial, por meio de um Sistema Integrado de Gestão (SIG).	10 a 11

RESPOSTAS AO PARECER TÉCNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Parecer Técnico Universidade Federal do Ceará - UFC de 10 de abril de 2025

ITEM	QUESTIONAMENTO PT UFC DE 10/04/2025	PÁGINA DA RESPOSTA DO PT UFC DE 10/04/2025
1.43	(...) Portanto, como o coque verde de petróleo possui chumbo em sua composição, o EIA deveria ter explicitado essa informação, bem como deveria ter sido estudada a eventual emissão e dispersão desse poluente, previsto na Resolução CONAMA nº 491/2018, e seu impacto sobre a saúde humana.	6
1.4.4	Omissão quanto à Possível Emissão de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos e seus Impactos sobre a Saúde Humana	9
1.4.5	Ausência da Avaliação sobre o Potencial Impacto da Emissão Atmosférica de Fluoretos sobre Águas Superficiais e Subterrâneas	11
1.4.6	Incerteza quanto à Possível Interação entre a Emissão de Poluentes e a Emissão de Vapor d'Água Decorrentes das Atividades Produtivas do PSQ	
1.5	Incerteza quanto à conformidade de classificação preliminar da instalação mineiro industrial na categoria II e Consequências para as estimativas de impacto radiológico do CMISQ	14
1,6	INSUFICIÊNCIAS NA DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO E NO MODELO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	12 a 15; 15 a 16; 17 a 19; 20 a 21; 22; 23 a 14; 24 a 26
1.7	INSUFICIENTE COMPROVAÇÃO DA NÃO EMISSÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS PELA OPERAÇÃO DO PSQ	29
1.7	INSUFICIENTE COMPROVAÇÃO DA NÃO EMISSÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS PELA OPERAÇÃO DO PSQ	29
1.8	POTENCIAIS IMPACTOS RADIOLÓGICOS E DEFICIÊNCIAS NA MODELAGEM DE IMPACTO APRESENTADA NO EIA	30
1.8.1	Deficiências nos Dados Meteorológicos	31
1.8.2	Exclusão de Fontes Emissoras da Modelagem de Impacto	33
1.8.3	Desconsideração de Vias de Exposição Críticas	32
1.8.4	Ausência do Estudo de Impacto Radiológico Atmosférico da Instalação de Urânio no EIA	35
1.9	RAGILIDADES NA INTEGRAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E NA MODELAGEM CONCEITUAL HIDROGEOAMBIENTAL NO EIA DO PSQ	37 a 43; 43 a 44; 44; 44 a 45;45 a 47;47 a 48; 48 a 49; 49 a 50 51 a 52; 52 a 53
1.10.1	AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E GEOFÍSICOS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA	54
1.10.2	Riscos Associados ao Rebaixamento do Aquífero e Contaminação Difusa	55

Parecer Técnico Universidade Federal do Ceará - UFC de 10 de abril de 2025		
1.10.3	Ausência de Avaliação Geotécnica Sistêmica das Cavidades e Estruturas Subterrâneas	56 a 57
1.10.4	Metodologia Conceitual e Não Integrada às Condições Ambientais e Geodinâmicas	58 a 59
1.10.5	Análise Teórica e Descontextualizada da Estabilidade das Pilhas de Rejeitos	60
1.10.6	Fragilidades na Avaliação do Sistema Cárstico e dos Fluxos Subterrâneos	61 a 65
1.10.8	Ausência de Integração Geoambiental e Implicações para a Saúde Coletiva	66 a 67; 67 a 68
1.11.1	Periodicidade de Monitoramento Inadequada no Programa de Monitoração	70
3.2	Flora	73 e 74
3.3	Fauna	139 a 130; 134; 142
3.4	Espelofauna	139 a 141; 145
3.5.2	A Inconclusão quanto à Presença de Peixes Rivulídeos e Riscos à Conservação das Espécies	152 e 153
3.6.1	Características do PMRA	154
3.8.2	Relação entre o PMRA e a biodiversidade	155
3.6.7	Recomendações	155, 156, 157
4.2	INSUFICIÊNCIA NA CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA AFETADA E DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO	159 a 160; 161 a 162; 163 a 166; 170 a 174; 175 a 178; 179 a 180; 180 a 181; 184 a 185
4.3.1	Insuficiências na Caracterização Histórica e Socioeconômica da Região Afetada e Consequente Inadequação do Empreendimento para o Desenvolvimento Territorial Local	186 a 187; 188; 189; 190 a 191; 192 a 193; 196 a 207; 211 a 214; 215 a 220; 222 a 223; 223 a 224; 225; 229 a 236; 237 a 240; 249; 246; 253; 257 a 259;
4.4.1	Irregularidades do Procedimento Administrativo Conduzido pelo Iphan	264 a 267
5.1	O CONTROVERSO HISTÓRICO SOBRE O DIREITO À CONSULTA NO ATUAL LICENCIAMENTO AMBIENTAL	282 a 283; 297 a 299

CAPÍTULO 1 - ANÁLISE DAS CONSEQUÊNCIAS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA PARA A SAÚDE HUMANA, EM SUAS INTERFACES COM O AMBIENTE E O TRABALHO

ITEM	QUESTIONAMENTO PT UFC DE 10/04/2025	PÁGINA DA RESPOSTA DO PT UFC DE 10/04/2025
1.43	(...) Portanto, como o coque verde de petróleo possui chumbo em sua composição, o EIA deveria ter explicitado essa informação, bem como deveria ter sido estudada a eventual emissão e dispersão desse poluente, previsto na Resolução CONAMA nº 491/2018, e seu impacto sobre a saúde humana.	6
432		
827		432
828		432
RESULTADOS		

829	Em relação ao meio físico, as variáveis e respectivos indicadores de sensibilidade ambiental são:	432
	• Estruturas Geológicas e Tipos de Rochas -> Sensibilidade a Contaminação das águas subterrâneas;	
	• Interpolação dos Lineamentos, segundo seu tamanho -> Sensibilidade a Contaminação das águas subterrâneas;	
	• Drenagens -> Sensibilidade a Contaminação das águas subterrâneas;	
	• Tipos de Solos -> Sensibilidade a Contaminação das águas subterrâneas e do solo;	
	• Declividade -> Sensibilidade a propagação da Contaminação;	
	• Hipsometria -> Sensibilidade a Contaminação das águas subterrâneas;	
	• Unidade Geotécnicas -> Suscetibilidade a movimentação de massas;	
	• Suscetibilidade a assoreamento e carreamento do solo -> Fragilidade a erosão;	
	• Ruído nos pontos receptores críticos -> incômodos à população.	
830	A partir da compilação dos indicadores do meio físico, foi elaborado o Mapa de Sensibilidade do Meio Físico, que apresenta a distribuição dessa informação na AII e AID. De modo geral, predomina a suscetibilidade ambiental média, que ocupa cerca de 55% da AII, seguida pela classe de baixa suscetibilidade, com aproximadamente 20% da área. As áreas de suscetibilidade média estão amplamente distribuídas pelas planícies da depressão sertaneja, enquanto as de baixa e muito baixa suscetibilidade - que representam conjuntamente 13% - concentram-se principalmente nas serras e colinas do planalto sertanejo.	433
831	As regiões classificadas com alta suscetibilidade representam 19% da área, localizando-se preferencialmente em áreas de baixa declividade, solos arenosos ou com pouca espessura, e setores marcados por fraturas, falhamentos e presença de drenagens. Já as áreas com muito alta suscetibilidade são mais restritas, abrangendo apenas 1% AII. Estas estão associadas principalmente a açudes, grandes canais de drenagem, e regiões com ocorrência de cavidades cársticas, concentradas nos terços médios das colinas do planalto sertanejo e nas rochas metacarbonáticas - que abrigam cerca de 83% das cavidades mapeadas.	433
832	Dessa forma, a AID apresenta, em sua maioria, uma suscetibilidade de média a baixa (cerca de 80% do território), enquanto áreas com alta a muito alta suscetibilidade somam 20%, concentrando-se principalmente na porção oeste/sul da região.	433
833	Na Área de Influência Direta Ampliada (ADA), os padrões se alteram: a suscetibilidade média aumenta significativamente, abrangendo 72,1% da área. Já as classes de suscetibilidade baixa e muito baixa quase desaparecem, somando apenas 0,07%. As áreas de alta e muito alta suscetibilidade mantêm proporções semelhantes àsquelas da AII, com 26,7% e 1,0%, respectivamente. Essa mudança está relacionada à maior presença de áreas com	433

	baixa declividade na ADA, maior concentração de rios e açudes, e à atuação de processos cársticos.	
834	O texto apresenta os dados de forma descritiva, mas carece de uma análise mais aprofundada sobre implicações ambientais, principalmente nas zonas com alta e muito alta suscetibilidade.	433
835	Em relação ao meio biótico, as variáveis e respectivos indicadores de sensibilidade ambiental são:	433
COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO		
836	Nesse item, no EIA constam o “Quadro 12-20: Sensibilidade da Cobertura Vegetal e Uso do Solo” (EIA, página 25 do Volume IV - SEI nº 17843043) e o Mapa 12.2-17 (EIA, pág. 26 do Volume IV - SEI nº 17843043) contemplando a “Cobertura Vegetal e Uso do Solo” e a “Sensibilidade da cobertura vegetal”. As classes de sensibilidade mapeadas pelo EIA variaram de: muito baixa, para as categorias “solo exposto”, “usos antrópicos” e “agricultura”; até a classe de sensibilidade muito alta, para a “Savana Estépica Florestada Arbóreo-arbustiva Fechada” e “Savana Estépica Florestada Arbóreo Densa”.	434
837	No EIA (Volume IV) são apresentados os mapas da “Área de Preservação Permanente” e de “Sensibilidade das funções ecológicas relacionadas à faixa de proteção de corpos d’água”, de acordo com esse último mapa, as áreas de preservação permanente (APPs) são consideradas de sensibilidade muito alta.	435
838	Foram identificados o uso de trechos das margens de cursos d’água, na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Santa Quitéria, para a prática agrícola conhecida como “sequeiros”. Entretanto, o EIA ressaltou que a “degradação das características ambientais originais de APPs não as desqualificam como áreas legalmente protegidas”. Assim, como observado no diagnóstico do tema flora do EIA, a avaliação da cobertura vegetal e uso do solo.	435

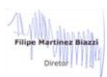
839	A partir da compilação dos indicadores do meio biótico, foi elaborado o Mapa de Sensibilidade do Meio Biótico, que apresenta a distribuição dessa informação na AII e AID. De modo geral, as áreas de maior sensibilidade do meio biótico estão relacionadas à presença de vegetação mais desenvolvida e Áreas de Preservação Permanente (APPs) de rios e córregos e se encontram mais distantes das estradas e rodovia. As áreas de sensibilidade baixa são aquelas recobertas por formações mais abertas, notadamente, a savana estépica arbustiva aberta e as áreas mais próximas às rodovias, o que é compatível com a ideia que os efeitos ecológicos das estradas são relevantes para a qualidade do habitat. A sensibilidade das áreas aumenta num gradiente desde as margens das estradas, em direção às áreas mais interiores, onde os efeitos deletérios das rodovias já não atuam contundentemente sobre a qualidade ambiental e onde ocorrem trechos de savana estépica florestada arbustiva fechada e arbóreo arbustiva aberta, classificadas como de alta sensibilidade. As pistas de rolamento das estradas também são consideradas áreas de média ou alta sensibilidade devido ao risco de atropelamento, que é um importante fator de mortalidade para a fauna. Destaca-se ainda como áreas de muito alta sensibilidade, as áreas de influência espeleológica das cavidades presentes na Fazenda Itataia, representando a importância do patrimônio espeleológico e a fragilidade intrínseca destes sistemas.	435
840	Os resultados são coerentes com a presunção de que nos trechos de maior sensibilidade os processos ecológicos estão relativamente mais preservados e as áreas contínuas de vegetação nativa constituem habitats apropriados para muitas espécies ameaçadas e de interesse conservacionista, como aquelas registradas pelo diagnóstico. A conservação da Biodiversidade é crítica na quase totalidade da AID, pois está se encontra inserida em polígono PROBIO de CA 034 (APCB Itatira Sul) importância biológica e prioridade de ação muito altas.	435
MEIO SOCIOECONÔMICO		
841	Tendo em vista a necessidade de reelaboração do diagnóstico do Meio Socioeconômico, será necessário reapresentar a análise ambiental integrada quanto a este meio.	438

ANEXO II

Cadastro Técnico Federal



Maria Claudia
Paley Braga



Filipe Martinez
Biazzi



Carla Fabiane de
Vera Y Conde



Jackson Cleiton
F. Campos



Thamiris Cristina
Costa Basilio



Charles Pierre
Parreiras

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:		
8811	18/06/2026	18/06/2026	18/09/2026		
Dados básicos:					
CNPJ : 00.322.818/0033-08 Razão Social : INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL SA - INB Nome fantasia : PROJETO SANTA QUITÉRIA Data de abertura : 26/05/1995					
Endereço:					
logradouro: FAZENDA ITATAIA, S/N N.º: S/N Complemento: Bairro: RODOVIA CE-366, KM 146 Município: SANTA QUITERIA CEP: 62280-000 UF: CE					
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP					
Código	Descrição				
1-1	Pesquisa mineral com guia de utilização				
20-63	Exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014: 7º, II				
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.					
Chave de autenticação			JVE696R4HDCEFWJ4		



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1444133	07/05/2026	07/05/2026	07/08/2026

Dados básicos:

CNPJ : 04.590.934/0001-81
Razão Social : AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA
Nome fantasia : AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS LTDA
Data de abertura : 11/07/2001

Endereço:

logradouro: RUA BERNARDO GUIMARÃES
N.º: 245 Complemento: ANDAR 1401 E 1601
Bairro: FUNCIONÁRIOS Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30140-080 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	LMIIP93L4VCIHMD9
------------------------------	------------------



 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4852185	19/06/2026	19/06/2026	19/09/2026
Dados básicos:			
CNPJ : 08.000.418/0001-00 Razão Social : CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS Nome fantasia : CARSTE CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE Data de abertura : 21/03/2006			
Endereço:			
logradouro: ALAMEDA DO IPÊ AMARELO N.º: 830 Complemento: Bairro: SÃO LUIZ Município: BELO HORIZONTE CEP: 31275-090 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código	Atividade		
0003-00	Consultoria técnica		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.			
Chave de autenticação		4WD98PFD22BJISUQ	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2247950	09/07/2026	09/07/2026	09/10/2026

Dados básicos:

CPF: 011.650.647-40

Nome: CARLA FABIANE DE VERA Y CONDE

Endereço:

logradouro: TRAVESSA ALEXANDRE FLEMING

N.º: 23

Complemento: 401

Bairro: ICARAÍ

Município: NITEROI

CEP: 20551-070

UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Z8IUBSA8DYG9LCX4
------------------------------	------------------

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
331826	10/07/2026	10/07/2026	10/10/2026
Dados básicos:			
CPF: 055.408.817-70			
Nome: DIOGO LORETTO MEDEIROS			
Endereço:			
logradouro: RUA CONTRIA			
N.º:	1141	Complemento:	APTO 202
Bairro:	GRAJAÚ	Município:	BELO HORIZONTE
CEP:	30431-028	UF:	MG
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		8XUUYFV5DUSS68EH	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5238559	26/05/2026	26/05/2026	26/08/2026
Dados básicos:			
CPF: 078.511.556-06 Nome: ALINE DIAS PAZ			
Endereço:			
logradouro: RUA CARANGOLA N.º: 613 Bairro: SANTO ANTÔNIO CEP: 30330-240			
Complemento: APTO 201 Município: BELO HORIZONTE UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		DPA5BBCGN2DRQRU5	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5543062	19/06/2026	19/06/2026	19/09/2026
Dados básicos:			
CPF: 904.990.936-15 Nome: CHARLES PIERRE PARREIRAS Endereço: logradouro: RUA VICENTINA DE SOUZA N.º: 118 Complemento: 601 Bairro: SAGRADA FAMÍLIA Município: BELO HORIZONTE CEP: 31030-240 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2511-20	Sociólogo	Elaborar documentos técnico-científicos	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		PVIRSBXCXB2UK43L	



 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2025552	12/06/2026	12/06/2026	12/09/2026
Dados básicos:			
CPF: 001.986.070-67 Nome: MATHEUS VIEIRA VOLCAN Endereço: logradouro: URUGUAI N.º: 1242 Complemento: Bairro: CENTRO Município: PELOTAS CEP: 96010-630 UF: RS			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		L61NR6S7XFG2CC4K	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1982773	02/07/2026	02/07/2026	02/10/2026

Dados básicos:

CPF: 531.547.206-00

Nome: AUGUSTO SARREIRO AULER

Endereço:

logradouro: RUA BARCELONA

N.º: 240

Bairro: SANTA LÚCIA

CEP: 30360-260

Complemento: 302

Município: BELO HORIZONTE

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	QVH11PVP67BLJEK1
------------------------------	------------------

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7526588	07/05/2026	07/05/2026	07/08/2026
Dados básicos:			
CPF: 060.673.586-03 Nome: JULIO CESAR TAVARES DE PAIVA SILVA Endereço: logradouro: RUA JOSE RIBEIRO FILHO N.º: 35 Complemento: APTO 803 B2 Bairro: OURO PRETO Município: BELO HORIZONTE CEP: 31330-500 UF: MG			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas	
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		CIKM5JNAMUVZ1CK4	



ANEXO III

Programa de Resgate de Fauna

A large collage of four diamond-shaped images. Top-left: A lush green forested hill under a cloudy sky. Top-right: An industrial mining or construction site with a large crane and piles of material. Bottom-left: A close-up of a rocky cave entrance with a blue light beam. Bottom-right: A high-voltage power line tower with multiple insulators, set against a sunset background with orange and yellow light.

Estudo de Impacto Ambiental

**VOLUME IV - PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E
RESGATE DE FAUNA SILVESTRE**
Projeto Santa Quitéria

Santa Quitéria/CE

Data: 09/07/2026

QUALIFICAÇÃO

Cliente: Consórcio Santa Quitéria

Objeto: VOLUME IV - PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA SILVESTRE

Contato: Luiz Augusto Caldas Silva (gefis@inb.gov.br)

Data: 09/07/2026

NÚMERO: 20605	ELABORADO POR: Equipe Tetra Mais	APROVADO POR: Carla Fabiane de Vera y Conde	DATA: 09/07/2026
-------------------------	--	---	----------------------------

SUMÁRIO

14.1.34	Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre.....	1
14.1.34.1	Objetivos.....	1
14.1.34.1.1	Objetivo Geral	1
14.1.34.1.2	Objetivos Específicos.....	1
14.1.34.2	Abrangência e Público-alvo.....	2
14.1.34.3	Metodologia e Descrição das Atividades.....	2
14.1.34.4	Metas e Indicadores	7
14.1.34.5	Fase de Implementação	8
14.1.34.6	Acompanhamento e Avaliação	9
14.1.34.7	Responsável pela Execução.....	9
14.1.34.8	Bibliografia	9

14.1.34 Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre

Dentre os impactos causados durante a instalação do empreendimento, a supressão de vegetação altera direta e indiretamente a fauna silvestre. Durante as atividades de supressão, espécies com maior capacidade de deslocamento e/ou visão mais aguçada, como algumas espécies de mamíferos de médio e grande porte, mamíferos voadores e aves, em geral tendem a fugir pois são afugentadas para áreas adjacentes devido ao aumento de perturbações causadas pelas máquinas e equipamentos.

Por outro lado, as espécies com menor capacidade de deslocamento podem buscar abrigo em tocas ou em meio a vegetação. Tais exemplares ficam mais expostos a lesões, injúrias ou até mesmo vir a óbito. Assim, o acompanhamento das atividades de supressão com procedimentos bem definidos torna-se uma importante ferramenta na minimização de tais acidentes.

Este acompanhamento será realizado a uma distância segura durante as atividades de desmate, por equipe habilitada, com prática em manusear e resgatar animais com o uso dos devidos equipamentos de contenção que não tenham condições de se deslocar em tempo.

O Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre justifica-se na minimização de acidentes com animais, tanto em decorrência das atividades de supressão vegetal em si, como em decorrência do aumento do tráfego de veículos e pessoas durante essas atividades principalmente durante a implantação, mas também durante a operação do empreendimento.

Todas as vias próximas aos locais de supressão serão sinalizadas com placas indicando o tráfego de animais silvestres.

14.1.34.1 *Objetivos*

14.1.34.1.1 *Objetivo Geral*

Este programa tem como objetivo principal reduzir, minimizar e evitar os efeitos negativos da implantação do empreendimento sobre a fauna existente nas áreas diretamente afetadas principalmente durante a supressão da vegetação.

14.1.34.1.2 *Objetivos Específicos*

- + Minimizar a perda de indivíduos da fauna durante as atividades de supressão de vegetação e terraplenagem;
- + Conduzir os animais para os fragmentos do entorno que não serão suprimidos e áreas que não serão terraplanadas;
- + Determinar o direcionamento das atividades de supressão visando evitar que os animais se desloquem para áreas a serem alteradas ou vias com tráfego de veículos;

- + Resgatar colônias de abelhas nativas;
- + Atentar-se ao resgate das espécies consideradas em risco de extinção ou vulneráveis;
- + Proporcionar atendimento veterinários aos animais resgatados sempre que necessário.

14.1.34.2 *Abrangência e Público-alvo*

Este programa terá o foco na ADA do empreendimento e suas adjacências, onde são previstas as atividades de supressão de vegetação e para onde será realizado o afugentamento ou a soltura dos animais resgatados.

Quanto ao público-alvo deste programa, considera-se o Consórcio Santa Quitéria, como empreendedor, as empreiteiras e empresas prestadoras de serviços, principalmente aquelas envolvidas nas atividades de supressão, os funcionários, órgãos ambientais, a população e comunidades do entorno, além de instituições de ensino e pesquisa na região.

14.1.34.3 *Metodologia e Descrição das Atividades*

Os procedimentos detalhados serão apresentados quando da elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA).

Para minimizar os eventos de ferimento ou óbito, a supressão será unidirecional, no sentido dos fragmentos florestais adjacentes, permitindo que os animais fujam, evitando encurralamento. Da mesma forma, deve-se evitar o sentido da supressão em direção às rodovias para que os animais afugentados não sejam atropelados.

Além disso, o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna considerará, minimamente, a sequência das seguintes atividades:

- (1) Elaboração do Plano de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- (2) Definição da Instituição Depositária que irá receber carcaças de animais que venham a óbito;
- (3) Definição de meliponários para receber as colmeias, caso se aplique;
- (4) Definição da Equipe de Campo;
- (5) Solicitação da Autorização de Captura, Coleta e Resgate da Fauna Silvestre;

(5) Montagem do centro de triagem, a ser estabelecido na área do Projeto para abrigar os equipamentos veterinários, a equipe e os animais que porventura venham a precisar permanecer em tratamento;¹

(6) Treinamento da Equipe de Supressão;

(7) Identificação das áreas de soltura;

(8) Avaliação Preliminar e Afugentamento nas Áreas a Serem Desmatadas; e

(9) Acompanhamento das Frentes de Supressão.

1. Elaboração do Plano de Fauna

Considerando a necessidade de manejo e manipulação de exemplares de fauna silvestre, será elaborado o Plano de Fauna que subsidiará o requerimento de solicitação da ABIO a ser emitida pelo IBAMA. Este documento apresentará os métodos que serão utilizados, os petrechos, eventuais esforços e demais informações necessárias.

2. Definição de Meliponários e Instituições Depositárias

Antes do início das atividades de resgate das colmeias de abelhas meloponinas serão definidos os meliponários cadastrados na região para eventual destinação de ninhos de abelha que venham a ser resgatados na área visando estimular a meliponicultura na região do empreendimento.

Antes do início das atividades de afugentamento e resgate da fauna terrestre serão definidas as instituições para as quais os animais que, porventura, venham a ser resgatados feridos ou neonatos serão destinados durante a execução do plano.

Serão apresentadas as instituições de ensino que possuam coleções científicas dos diferentes grupos zoológicos para recebimento de materiais aproveitados cientificamente encontrados ou que venham a óbito no resgate de fauna. Ainda, instituições mantenedoras e de recebimento de animais que não mais poderão retornar à natureza devido a injúrias ou falta de convívio na natureza (filhotes) também serão relacionadas com a finalidade de receber estes animais ao longo da execução do projeto.

¹ Inicialmente considera-se estabelecer um contêiner no mesmo local que abrigou o CETAS móvel durante o monitoramento de *Furipterus horrens*.

Tais instituições supracitadas serão apresentadas no Plano de Trabalho executivo quando da solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Resgate da Fauna Silvestre (ABIO) junto ao órgão ambiental competente.

3. Definição da Equipe de Campo

Cada frente de supressão será acompanhada por uma equipe composta por, no mínimo, um biólogo especialista em fauna e um assistente. Os profissionais terão experiência comprovada em resgates de fauna, especialmente na contenção e identificação dos espécimes afugentados/resgatados. A equipe portará equipamentos para contenção, captura e manejo como pinção, ganchos, puçás, caixas de contenção de diferentes tamanhos, descritos nos itens subsequentes, além de equipamentos de registros como GPS, câmeras fotográficas e equipamentos de proteção individual.

4. Solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Resgate de Animais

Após a definição dos meliponários, das instituições científicas, das áreas de soltura e de atendimento veterinário, será definida a equipe de campo. Assim, será elaborado um plano de trabalho executivo, detalhando as atividades e contendo a documentação necessária para a solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Resgate da Fauna Silvestre (ABIO) junto ao órgão ambiental competente.

5. Montagem do centro de triagem

O programa preverá a instalação de base de triagem para avaliação e estabilização dos animais resgatados, atendendo a todos os procedimentos autorizativos junto ao órgão competente pela gestão da fauna no Estado, a fim de obter a autorização específica para manejo de fauna em cativeiro. O futuro centro de triagem (CETAS) consistirá em um contêiner e para a sua localização considera-se como referência a coordenada 24 M 414934/9495299, onde se estabeleceu o CETAS móvel, para acompanhar as campanhas de monitoramento de *Furipterus horrens*. Outros locais poderão ser avaliados futuramente, desde que não impliquem em supressão adicional de vegetação para seu estabelecimento. Estima-se a instalação de um contêiner de 28 m², de recintos móveis e/ou um contêiner adicional de aproximadamente 14,8 m².

6. Treinamento da Equipe de Supressão

Os trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão de vegetação serão treinados apropriadamente para atuar em conjunto com a equipe de afugentamento e resgate da fauna silvestre. O treinamento será ministrado por um responsável técnico, antes do início das

atividades de supressão, quando serão passadas instruções referentes aos riscos de acidentes e a forma de ação junto à frente de supressão.

As condicionantes da ABIO e as leis ambientais pertinentes ao afugentamento e resgate de fauna serão apresentadas e informadas a todos que participarem das atividades. Além disso, considerando a elaboração da ficha de campo, o seu preenchimento e orientações de uso serão detalhados à equipe envolvida.

Demais procedimentos com animais feridos e/ou encontrados mortos também deverão ser passados aos envolvidos nessa fase.

7. Avaliação Preliminar e Afugentamento nas Áreas a Serem Desmatadas (Atividades pré obras)

O afugentamento consistirá em afastar a maior parte da fauna existente dos locais de intervenção. Para isso, 30 dias antes do início das atividades de supressão vegetal, todo o trecho previsto para sofrer interferência será percorrido, com a finalidade de reconhecer os locais mais críticos, onde há tocas, ninhos e passagens da fauna, os quais serão marcados com fita tipo zebra. Após o reconhecimento serão realizadas rondas de afugentamento da fauna com sonorização no local de intervenção.

8. Acompanhamento das Frentes de Supressão

Durante as atividades de acompanhamento da supressão, visando o bem-estar dos animais, será evitado ao máximo a captura e/ou manuseio dos animais. A premissa principal será o afugentamento para áreas vizinhas, especialmente daqueles com maior capacidade de deslocamento como médios e grandes mamíferos, aves, morcegos e algumas espécies de répteis. Caso algum animal seja visto, as atividades de supressão serão interrompidas e os esforços serão feitos de modo a direcionar o animal para que se desloque a uma área próxima de habitat original (nativo) e ambientalmente similar.

A avaliação dessas áreas será feita caso a caso ou conforme sugestão do órgão fiscalizador. Quando confirmada a impossibilidade de determinado animal se locomover por seus próprios meios, ele será capturado e liberado em seguida.

A soltura será realizada o mais rápido possível a uma distância segura das atividades de supressão, na área adjacente mais próxima com características semelhantes à área onde o animal foi resgatado. Se for verificada a necessidade, o animal será encaminhado para atendimento veterinário. Animais debilitados ou feridos sem possibilidade de recuperação serão eutanasiados de acordo com as Resoluções do Conselho Federal de Medicina Veterinária n. 1000/2012, do Conselho Federal de Biologia n. 301/2012 e n. 148/2012, e do

Guia Brasileiro de Boas Práticas para Eutanásia. Posteriormente serão preparados para colecionamento científico e direcionados para tombamento em uma coleção zoológica a ser definida no plano de trabalho.

Quanto ao resgate de abelhas meliponinas, previamente ao início dos trabalhos, os troncos das árvores que possuam ninhos deverão ser fotografados e identificados com fita zeburada, para serem objeto de manejo e remoção tão logo se iniciem as atividades de supressão na área. O manejo e a remoção de cada ninho que venha a ser identificado na área será feito conforme a necessidade individualizada de cada situação, uma vez que envolve diferentes situações quanto à topografia do terreno, altura, porte e espécie da árvore nidificada, bem como da disponibilidade da equipe de operadores de motosserra e de equipamentos apropriados, além de intempéries climáticas e horário do encontro. Sempre que possível os ninhos serão transportados fechados, durante o início da noite ou da manhã, preferencialmente no próprio tronco onde foram encontrados para as novas áreas ou mesmo para meliponários cadastrados junto ao órgão competente. Ninhos que devido à queda da árvore ou mesmo durante o manejo acabem ficando expostos serão transferidos para novos locais de nidificação.

Quanto aos vertebrados terrestres, serão utilizados métodos de captura e manejo específicos para cada grupo de vertebrados, aplicados principalmente aos animais que apresentam menor capacidade de deslocamento.

- + Avifauna: aves debilitadas serão contidas manualmente ou com auxílio de puçá de pano, principalmente no caso de aves terrestres ou semiterrestres. Ao serem capturadas, as aves poderão ser mantidas por um curto período em saco de pano de algodão ou, se por mais tempo, mantida em caixa de contenção de madeira. Em casos de encontro de ninhos ou áreas de nidificação com presença de ovos ou neonatos será realizado o isolamento do local para avaliação técnica. O isolamento deverá compor não somente a árvore ou arbusto, mas também uma área que garanta a manutenção do cuidado parental. O ninho será monitorado periodicamente e, preferencialmente, até o momento do abandono espontâneo.
- + Mastofauna: mamíferos de pequeno porte serão resgatados manualmente com uso de luvas de couro, ou com auxílio de puças de pano. Para captura de mamíferos de médio porte, poderá ser utilizado equipamento específico (e.g. laço, cambão). Após a captura, os pequenos mamíferos não-voadores serão transferidos para caixas do tipo *top stock*, forradas com folhiço ou outro tipo de substrato para ambientação. Os médios mamíferos serão transportados em caixas de madeira com tamanho proporcional ao tamanho da espécie, com pequenos furos nas partes laterais da caixa. Caso haja algum grande mamífero ferido, esse será capturado e transferido para caixas de madeira grandes e com furos nas partes laterais e

imediatamente encaminhado para atendimento veterinário. Os mamíferos capturados serão preferencialmente soltos de imediato em área segura com o mesmo tipo de vegetação de onde foram resgatados.

- + Herpetofauna: anfíbios e pequenos lagartos serão resgatados manualmente e transferidos para potes plásticos de tamanho proporcional ao tamanho da espécie. Lagartos maiores e serpentes serão capturados com o auxílio de ganchos ou pinçotes específicos. As serpentes peçonhentas serão acondicionadas em caixas apropriadas até sua destinação final.

Os espécimes capturados serão preferencialmente soltos de imediato em área segura com o mesmo tipo de vegetação de onde foram resgatados.

Importante lembrar que durante a execução das obras, mesmo depois da supressão de vegetação e terraplanagem, ou mesmo durante as atividades de lavra durante a fase de operação do empreendimento, existe a possibilidade da fauna ocorrente no entorno da ADA retornar para essas áreas, criando a necessidade de resgate e afugentamento destes indivíduos, devendo para tanto ser previsto o treinamento e estruturação da equipe do PRAD, que continuará atuando ao longo de toda a vida útil do empreendimento, para atuar nessas ocorrências pontuais com a fauna local, com foco no afugentamento ou mesmo captura e soltura imediata nas áreas adjacentes remanescentes identificadas durante o presente programa.

14.1.34.4 Metas e Indicadores

Para se avaliar o desempenho das atividades propostas neste programa, foram elaboradas as seguintes metas:

- + Treinar 100% dos funcionários envolvidos nas atividades de supressão da vegetação antes do início das atividades;
- + Acompanhar 100% da supressão de vegetação até o término das atividades;
- + Afugentamento de 100% dos animais avistados e que possuírem capacidade de se deslocar por meios próprios;
- + Soltura de 100% dos espécimes resgatados e considerados em boa condição de saúde durante as atividades de acompanhamento de supressão da vegetação;
- + Prestar socorro a 100% dos espécimes feridos;
- + Realizar o aproveitamento científico de 100% dos espécimes resgatados e que não venham a ser soltos durante a supressão da vegetação e demais atividades da obra.

Para avaliar o desempenho das atividades propostas neste programa, para cada meta, foram propostos indicadores ambientais:

- + Número e percentual de trabalhadores das atividades de supressão da vegetação treinados/número e percentual de trabalhadores das atividades de supressão de vegetação contratados;
- + Percentual de área suprimida com acompanhamento/percentual de área suprimida total;
- + Número de animais afugentados na área de supressão/número total de animais registrados na área de supressão;
- + Número de animais soltos/total de animais registrados;
- + Número de animais encaminhados ao tratamento veterinário/número total de animais registrados; e
- + Números de espécimes aproveitados cientificamente/número total de óbitos.

14.1.34.5 Fase de Implementação

O Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre iniciará ainda na fase de planejamento, durante a mobilização das frentes de trabalho que atuarão na supressão da vegetação, considerando a necessidade de treinamento e planejamento das atividades associadas à supressão da vegetação, além da necessidade de solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Resgate da Fauna Silvestre (ABIO).

A atividade de avaliação preliminar e afugentamento nas áreas a serem desmatadas terá início 30 dias antes das atividades de supressão vegetal. Já o trabalho de resgate e acompanhamento nas frentes serão desenvolvidos enquanto durarem as atividades de supressão de vegetação e limpeza do terreno, lembrando que estas atividades somente poderão ser iniciadas após a emissão da Autorização para Coleta, Captura e Transporte da Fauna Silvestre (ABIO) pelo órgão fiscalizador responsável.

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA			
	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	DESATIVAÇÃO
Programa Resgate e Salvamento da Fauna Silvestre	■	■		

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

14.1.34.6 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do presente programa será realizado por meio de relatórios técnicos periódicos que serão elaborados visando o cumprimento dos objetivos, metas e indicadores estabelecidos pelo Programa. A periodicidade da apresentação destes relatórios será definida quando da elaboração do PBA, sendo previsto ao final da supressão, o encaminhamento de um Relatório Consolidado ao órgão responsável reportando as atividades de afugentamento e resgate realizadas, onde serão apresentadas as espécies resgatadas, os respectivos quantitativos e a destinação deles (afugentamento, áreas de soltura, coleção científica etc.).

Os relatórios conterão, minimamente, a descrição da área suprimida evidenciando as espécies resgatadas por área, detalhamento das metodologias de afugentamento ou resgate aplicadas, evidências de atendimento das metas e indicadores, além de registro fotográfico de todas as atividades, eventuais não conformidades, medidas corretivas adotadas, quantificação e destinação dos espécimes resgatados, análise crítica, indicação da equipe técnica responsável acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART e as referências bibliográficas. Em todos os relatórios técnicos, deverão ser apresentados como anexos os eventuais acompanhamentos de ninhos translocados, comprovando o sucesso da técnica, e as eventuais manifestações oficiais das instituições que receberam material zoológico (museus e instituições de ensino e pesquisa), incluindo o número de tombamento do espécime recebido, casos e aplique.

Após a entrega deste Relatório Consolidado, o acompanhamento do sucesso destas estratégias será realizado por meio dos monitoramentos de fauna previsto pelo Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre a serem desenvolvidos ao longo de toda a implantação e operação na área de influência do empreendimento.

14.1.34.7 Responsável pela Execução

A responsabilidade pela implementação do Programa será do Consórcio Santa Quitéria através da equipe de meio ambiente e pela contratação de empresas e consultorias especializadas para sua execução. Poderão ser firmadas parcerias com instituições da região e universidades.

14.1.34.8 Bibliografia

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 300/22 - Reconhece a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 346, DE 16 DE AGOSTO DE 2004 - Disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de meliponários.

ANEXO IV e V

Programa de Monitoramento de *Furipterus horrens*

Belo Horizonte, 29 de maio de 2026.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Coordenação de Licenciamento Ambiental de Mineração e Pesquisa Sísmica Terrestre –
COMIP/CGTEF/DILIC

SCEN Trecho 2, Ed. Sede do IBAMA, Bloco B, Subsolo

Brasília/DF – CEP 70818-900

Assunto: Resposta aos questionamentos constantes do Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, referente ao Relatório da Primeira Campanha de Monitoramento de *Furipterus horrens* – Projeto Santa Quitéria/CE.

Referência: Processo nº 02001.001411/2026-85; Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic; Parecer Técnico nº 135/2025-Comip/CGTef/Dilic.

Prezados(as) Senhores(as),

A Carste Ciência Ambiental, por meio deste Ofício, apresenta manifestação técnica em atendimento aos questionamentos e apontamentos constantes do Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, relacionado à análise do Relatório da Primeira Campanha de Monitoramento de *Furipterus horrens*, Anexo XI, no âmbito do licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria/CE.

As respostas foram organizadas por item do Parecer Técnico, mantendo-se abaixo de cada questionamento espaço destinado à inserção da manifestação técnica, dos esclarecimentos, das justificativas, dos anexos comprobatórios e das eventuais providências adotadas ou previstas.

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO E DO DOCUMENTO RESPONDIDO

Processo IBAMA: 02001.001411/2026-85

Parecer Técnico respondido: Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic

Documento analisado pelo Parecer: Relatório da Primeira Campanha de Monitoramento de *Furipterus horrens* – Anexo XI, Santa Quitéria/CE

Interessado: INB Indústrias Nucleares do Brasil S.A. / Consórcio Santa Quitéria

Empreendimento: Projeto Santa Quitéria – PSQ

2. RESPOSTAS AOS QUESTIONAMENTOS DO PARECER TÉCNICO

2.1. Esclarecimentos sobre a participação do médico veterinário e funcionamento do CETAS móvel

Síntese do questionamento:

O Parecer Técnico solicita esclarecimento quanto à participação do médico veterinário durante as atividades de campo, uma vez que as informações apresentadas no relatório deixaram dúvida sobre se o profissional acompanhou as equipes diretamente nas atividades junto aos abrigos/cavidades, com equipamentos portáteis para pronto atendimento, ou se permaneceu no CETAS móvel localizado em ponto central da área de estudo.

Resposta técnica:

Conforme ajustado no relatório técnico (Carste 2026), esclarece-se que ações foram planejadas e adaptadas com o objetivo de reduzir os riscos de estresse e/ou óbito dos espécimes. Para as atividades de busca ativa nas cavidades e/ou abrigos, o médico veterinário acompanhou a equipe in loco, portando um kit de primeiros socorros e uma estrutura portátil, destinada ao atendimento emergencial dos espécimes, caso necessário, durante as capturas, conforme figura abaixo



Acompanhamento do médico veterinário das atividades de captura nos abrigos artificiais, portando um kit de primeiros socorros

Durante as atividades de ‘homing’ e de triangulação dos espécimes, o profissional permaneceu no CETAS móvel, por se tratar do ponto central mais adequado para eventual atendimento veterinário aos indivíduos localizados pelas equipes de campo. Considera-se que, nessas atividades, as equipes de monitoramento se distribuíam em diferentes pontos da paisagem; assim, a definição de um ponto central visou reduzir o tempo de deslocamento das equipes em caso de necessidade de encaminhamento de espécimes para atendimento.

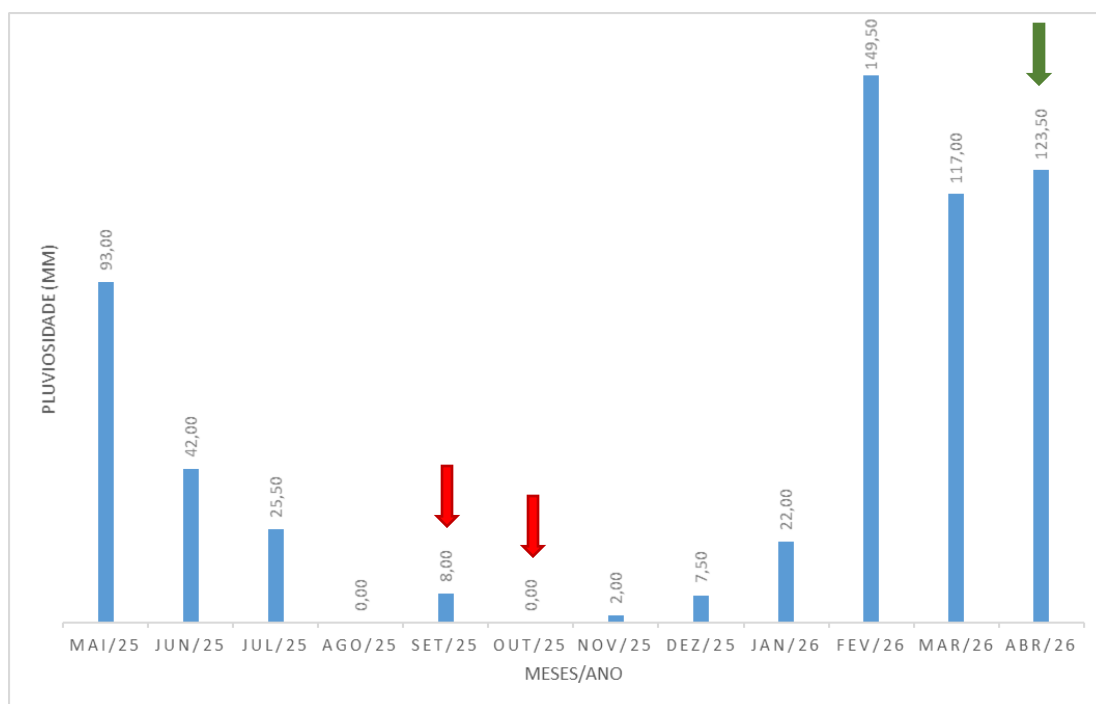
2.2. Item 242/1039 do Parecer Técnico nº 135/2025 – Monitoramento de *Furipterus horrens*, definição da área de vida e avaliação de ajustes na AID/ADA

Síntese do questionamento/apontamento:

*O Parecer Técnico registra discordância em relação à resposta anteriormente apresentada, por entender que os dados da campanha seca são insuficientes para afirmar que não há necessidade de ajustes nas áreas de influência, AID e ADA. O Parecer aponta que a área de influência final das cavidades de máxima relevância com ocorrência de *Furipterus horrens*, próximas à ADA, deverá ser definida após a obtenção e consolidação dos dados da campanha chuvosa.*

Resposta técnica:

Os dados apresentados considerando apenas o resultado da campanha seca eram, de fato, insuficientes para a avaliação conclusiva do uso do espaço pela espécie, especialmente em ambientes com marcada sazonalidade climática, como o que acontece na região de inserção do Projeto Santa Quitéria. Dessa forma, apresenta-se o relatório consolidado com os dados referentes às duas campanhas, contemplando também as análises referentes à estação úmida. Destaca-se que, conforme solicitado em reunião, a campanha úmida foi realizada após o ajuste pluviométrico necessário à caracterização do período chuvoso, conforme o gráfico a ser inserido a seguir.



Pluviosidade registrada nos anos de 2025 e 2026 em Lagoa do Mato. Dados: FUNCEME (http://www.funceme.br/?page_id=2694). Setas vermelhas indicam o período da realização da campanha seca e em verde da campanha úmida

Na figura seguinte, apresenta-se a variação sazonal observada na vegetação entre as campanhas realizadas, evidenciando o atendimento aos critérios de diferenciação pluviométrica entre os eventos amostrais.



Variação da vegetação conforme a sazonalidade entre a campanha seca de 2025 e a úmida de 2026 em Lagoa do Mato, estado do Ceará

Providências assumidas ou propostas:

Dessa forma, apresenta-se, no Anexo I, o relatório consolidado de uso do espaço da espécie *Furipterus horrens*, contemplando um ciclo sazonal completo; e, no Anexo II, os dados geoespaciais de todos os espécimes avaliados.

2.3. Considerações sobre área de influência das cavidades, área de influência do empreendimento e legislação espeleológica

Síntese do apontamento:

O Parecer Técnico enfatiza a distinção entre área de influência das cavidades e área de influência do empreendimento, indicando que a delimitação da ADA deve considerar a legislação espeleológica aplicável e as áreas de influência das cavidades de máxima relevância.

Resposta técnica:

A base normativa principal é a Resolução CONAMA nº 01/1986, que determina que o EIA deve “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos”, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. A mesma norma exige que o EIA identifique e avalie os impactos nas fases de implantação e operação, analise impactos diretos, indiretos, temporários, permanentes, reversíveis, cumulativos e sinérgicos, e desenvolva diagnóstico ambiental da área de influência para os meios físico, biótico e socioeconômico.

A legislação brasileira contempla os conceitos de Área Diretamente Afetada (ADA), correspondente à área onde a atividade será desenvolvida ou onde se localizam as estruturas do empreendimento, inclusive estruturas acessórias, e de Área de Influência Direta (AID). Nos termos da Portaria IBAMA nº 924, de 22 de abril de 2022, a AID corresponde à “região sujeita aos impactos diretos, reais ou potenciais durante todas as fases do empreendimento/atividade”.

Assim, a delimitação da AID deve decorrer do alcance espacial dos impactos ambientais diretos do empreendimento, e não da adoção automática de raio fixo genérico. Em termos práticos, deve representar a área em que impactos de primeira ordem, decorrentes da implantação, operação, ampliação ou desativação do empreendimento, possam ocorrer de forma mensurável.

A Resolução CONAMA nº 237/1997 reforça que o licenciamento ambiental considera a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos potencialmente poluidores ou capazes de causar degradação ambiental, com base nas disposições legais, regulamentares e normas técnicas aplicáveis. Ela também define “estudos ambientais” como aqueles relacionados à localização, instalação, operação e ampliação da atividade, apresentados para subsidiar a licença requerida.

Assim, com base na Resolução CONAMA nº 001/1986, na Resolução CONAMA nº 237/1997 a delimitação da AID deve considerar, entre outros aspectos:

- Alcance dos impactos diretos: A AID deve abranger as áreas sujeitas aos impactos diretos do empreendimento, como supressão de vegetação, alteração de relevo, emissão de ruído, poeira, vibração, alteração de drenagem, interferência em habitats, alteração de qualidade da água, pressão sobre comunidades locais, tráfego, entre outros.
- Fases do empreendimento: A delimitação deve considerar separadamente, quando necessário, as fases de planejamento, implantação, operação, ampliação e desativação. Um impacto direto de obra pode ter alcance diferente de um impacto direto operacional.
- Meios físico, biótico e socioeconômico: A AID pode não ser única para todos os meios. É comum que o meio físico tenha uma AID baseada em bacias, drenagens, aquíferos, relevo, emissões e processos erosivos; o meio biótico em habitats, corredores ecológicos, áreas de vida, deslocamento de fauna e fitofisionomias; e o meio socioeconômico em comunidades, acessos, uso do solo, áreas produtivas e equipamentos públicos afetados.
- A Resolução CONAMA nº 001/1986 determina que a definição da área de influência considere, em todos os casos, a bacia hidrográfica onde se insere o empreendimento. A bacia hidrográfica constitui, portanto, um referencial obrigatório para a análise dos impactos ambientais, especialmente aqueles relacionados aos recursos hídricos.
- Magnitude, importância, duração e reversibilidade dos impactos: A análise deve considerar magnitude, importância, temporalidade, permanência, reversibilidade, cumulatividade e sinergia dos impactos, pois esses atributos ajudam a justificar até onde a influência direta do empreendimento se projeta.
- Particularidades ambientais da área: A AID deve incorporar elementos sensíveis ou restritivos, como APPs, unidades de conservação, cavidades naturais, áreas úmidas, nascentes, habitats de espécies ameaçadas, corredores ecológicos, áreas de reprodução, comunidades tradicionais, patrimônio arqueológico e áreas de uso social relevante.
- Critérios técnicos mensuráveis: A delimitação deve ser justificada com base em modelagens, mapas, levantamentos de campo, dados de ruído, dispersão atmosférica, hidrologia, hidrogeologia, fauna, flora, uso do solo, tráfego, vibração, luminosidade, entre outros, conforme a tipologia do empreendimento.

No caso de empreendimentos com cavidades naturais subterrâneas, é importante separar dois conceitos: a AID do empreendimento e a área de influência traçada visando assegurar o patrimônio espeleológico. A Resolução CONAMA nº 347/2004 define a área de influência espeleológica como aquela que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola. Essa área deve ser definida pelo órgão ambiental competente, que pode exigir estudos específicos; enquanto isso não ocorre, adota-se como referência provisória a projeção horizontal da cavidade acrescida de entorno de 250 m, em poligonal convexa.

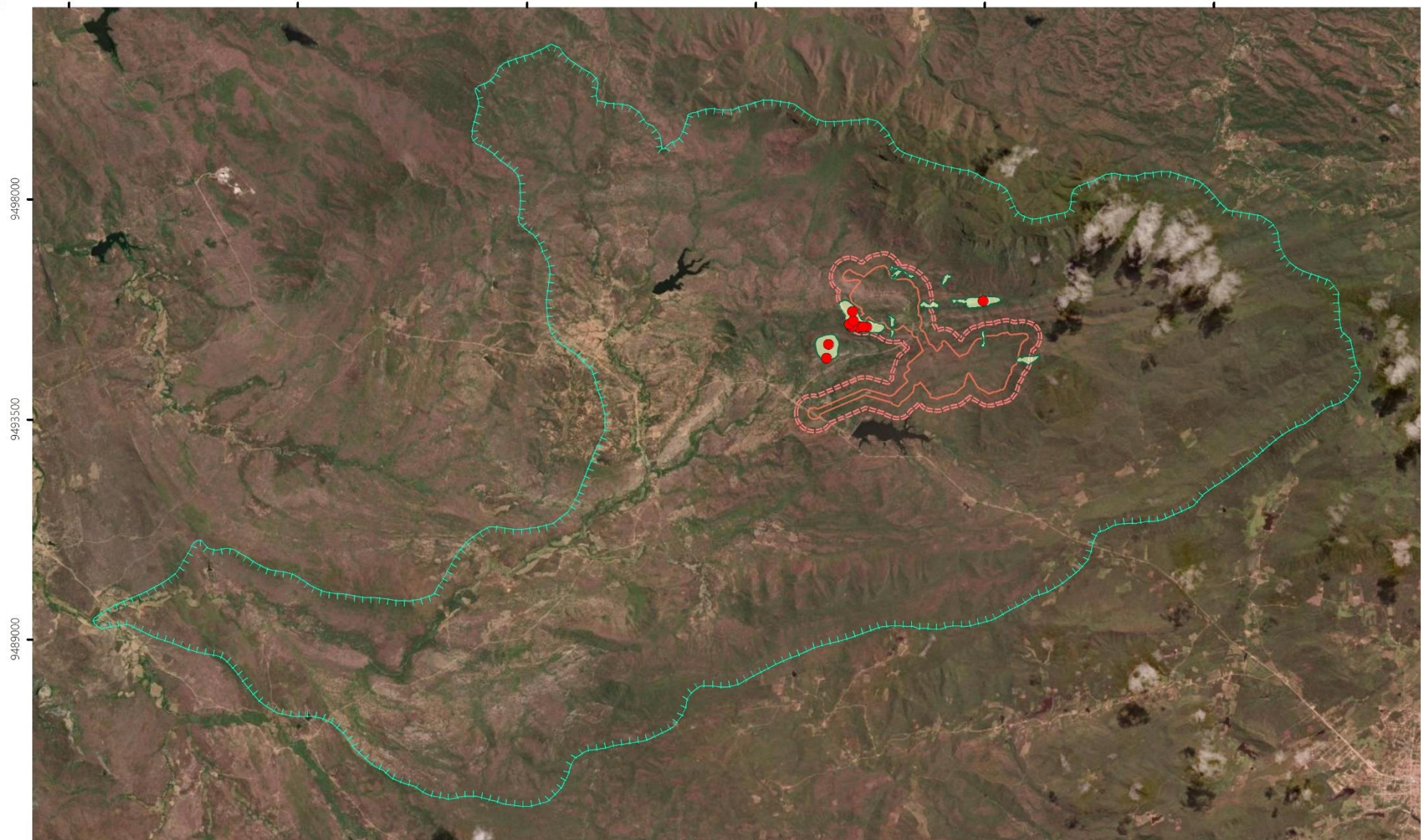
Portanto, para um empreendimento minerário com interface espeleológica, a AID não deve ser delimitada apenas por distância da ADA. Ela deve considerar também se os impactos diretos do projeto alcançam cavidades, suas áreas de influência, drenagens associadas, aquíferos, zonas de recarga,

fauna cavernícola ou espécies dependentes desses ambientes. Em situações envolvendo espécies ameaçadas, como morcegos associados a cavernas, dados de área de vida, deslocamento, abrigos e forrageamento podem ser tecnicamente relevantes para definir ou revisar a AID do meio biótico.

Em síntese: a AID é uma delimitação técnico-jurídica baseada no alcance dos impactos diretos, validada pelo órgão ambiental, e deve ser fundamentada nos estudos ambientais, nas características do empreendimento e na sensibilidade dos meios físico, biótico e socioeconômico afetados.

Portanto, embora a AIE e a AID possuam naturezas distintas, a AID do meio biótico/espeleológico deve ser revisada ou compatibilizada para abranger as AIEs das cavidades próximas ao empreendimento sempre que essas áreas puderem receber impactos diretos decorrentes da implantação ou operação do projeto. Isso se justifica porque a AIE contém os elementos superficiais e subterrâneos necessários à manutenção da integridade física e ecológica das cavidades; se esses elementos forem alcançados pelos impactos diretos do empreendimento, eles integram, por definição, a área diretamente afetada pelos impactos ambientais diretos.

Neste sentido, a AID não foi concebida como mera reprodução cartográfica dos polígonos das AIEs; contudo, reconhece-se que, havendo interface espacial e funcional entre as AIEs e os impactos diretos do empreendimento, especialmente sobre cavidades de máxima relevância e fauna associada, a delimitação da AID deve ser compatibilizada com os resultados dos estudos espeleológicos e bioespeleológicos, incluindo a consolidação dos dados das campanhas seca e chuvosa do monitoramento da espécie ameaçada de *Furipterus horrens*. Dessa forma, a AID proposta pelo empreendedor atende aos critérios elencados e é condizente com os dados obtidos nas campanhas de monitoramento da espécie ameaçada *Furipterus horrens*. Na imagem abaixo, estão plotados os pontos, as AIEs propostas e as localizações da espécie na área de estudo.



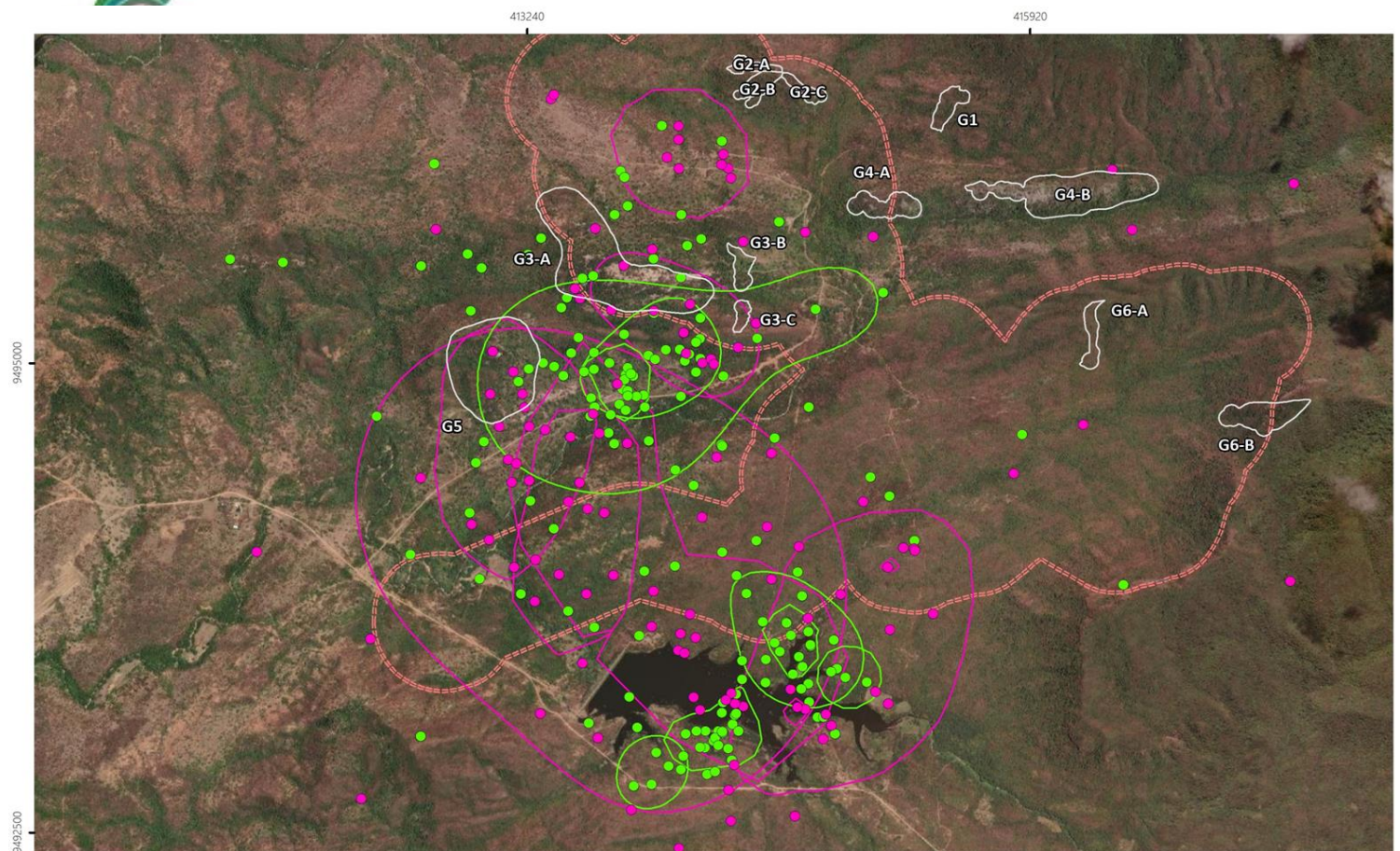
2.4. Sobreposição das áreas estimadas de uso da espécie com a ADA e futuras estruturas do empreendimento

Síntese do apontamento:

O Parecer destaca que, na campanha seca, as áreas estimadas de uso por MCP apresentaram sobreposição de 10,91% com a ADA do projeto e que 16 dos 123 pontos registrados para os indivíduos com dados suficientes para análise espacial localizam-se em áreas correspondentes às futuras estruturas do empreendimento, ressaltando o caráter preliminar desses dados.

Resposta técnica:

Os dados gerados nas duas campanhas de monitoramento de *Furipterus horrens* indicaram que os percentuais de sobreposição dos MCPs com a ADA foram de 12,24% na estação seca e de 14,80% na estação úmida. A interferência das áreas-core com a ADA, estimada por Kernel, correspondeu a 13,31% na estação seca e 6,71% na estação úmida. Tais percentuais são considerados relativamente baixos, conforme os mapas a serem apresentados a seguir, considerando os dados de MCPs e áreas-core separados por estação.



- Localização dos indivíduos - estação seca
- Localização dos indivíduos - estação úmida
- Probabilidade 50% - indivíduos estação seca
- Probabilidade 50% - indivíduos estação úmida

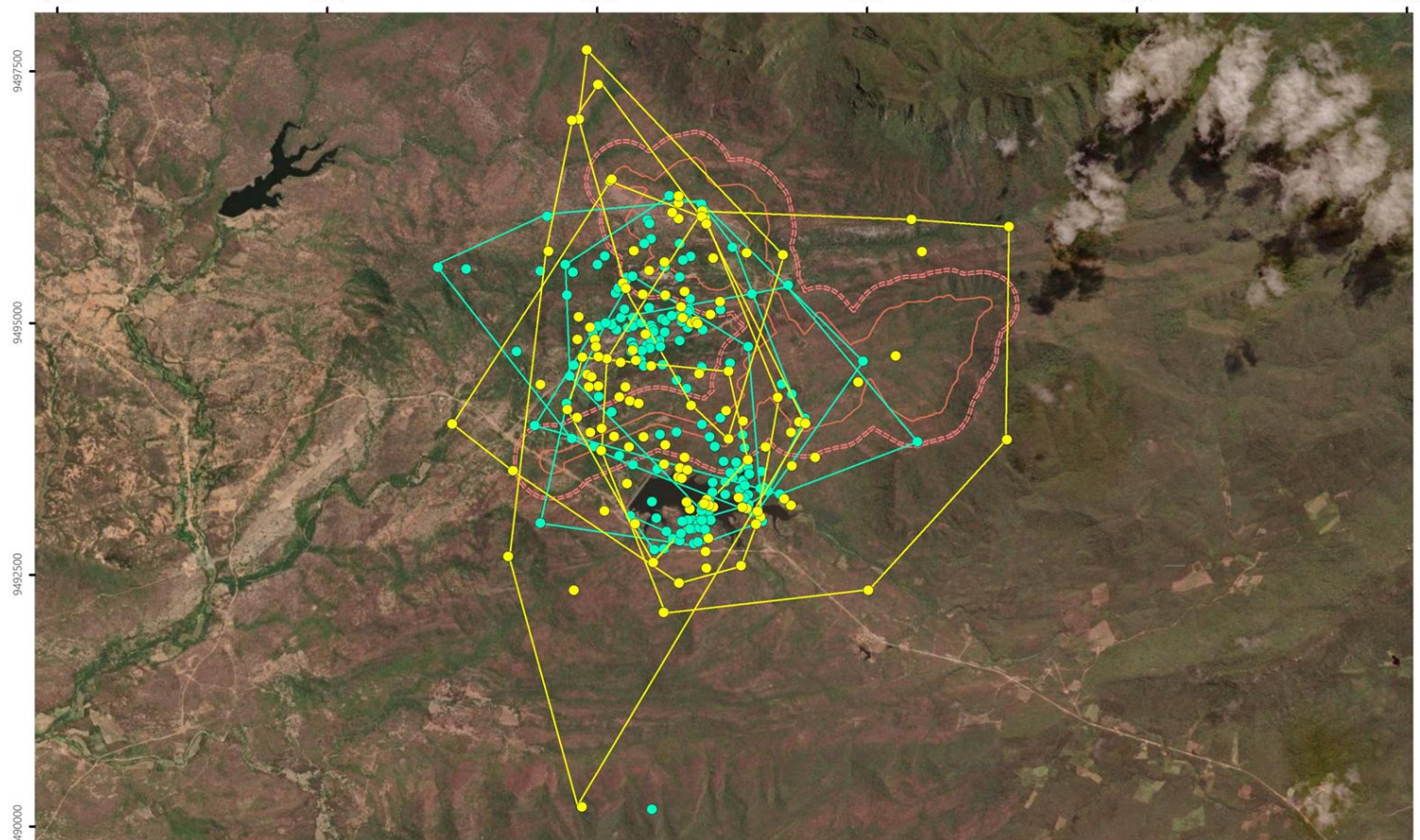
- AIE
- ADA + buffer 250m



INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Datum Horizontal SIRGAS 2000
Plano de Projeção UTM Fuso 24M
Meridiano Central 45°WGr

PROJETO SANTA QUITÉRIA
Programa de Monitoramento
da espécie *Furipterus horrens*
Análise espacial das Áreas
de Forrageio Potencial



- Localização dos Indivíduos - estação seca
- Localização dos Indivíduos - estação úmida
- MCP dos Indivíduos - estação seca
- MCP dos Indivíduos - estação úmida
- ADA
- ADA + buffer 250m



INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Datum Horizontal SIRGAS 2000
Plano de Projeção UTM Fuso 24M
Meridiano Central 45°WGr

PROJETO SANTA QUITÉRIA
Programa de Monitoramento
da espécie *Furipterus horrens*
Uso do espaço por *Furipterus horrens*

Entende-se, assim, que as áreas previamente apresentadas em Carste (2023) se mostram, neste momento, suficientes para a manutenção das populações de *F. horrens* e de sua contribuição para o aporte de guano nos sistemas subterrâneos. Contudo, a confirmação dessa hipótese depende da continuidade dos monitoramentos subsequentes, especialmente nas fases de implantação e operação do empreendimento.

2.5. Sazonalidade, disponibilidade de recursos alimentares e necessidade de campanha na estação úmida

Síntese do apontamento:

*O Parecer concorda que a amostragem na estação úmida é essencial para uma avaliação mais robusta e representativa do uso do espaço pela população de *Furipiterus horrens*, especialmente considerando possíveis variações sazonais na ocupação de abrigos, no forrageamento e na disponibilidade de insetos.*

Resposta técnica:

Os dados obtidos na segunda campanha realizada contemplaram adequadamente o período chuvoso na região de estudo, conforme apresentado no item 2.2. Item 242/1039. O cronograma de execução das campanhas está no quadro abaixo.

Datas de campo e período lunar de cada noite amostral

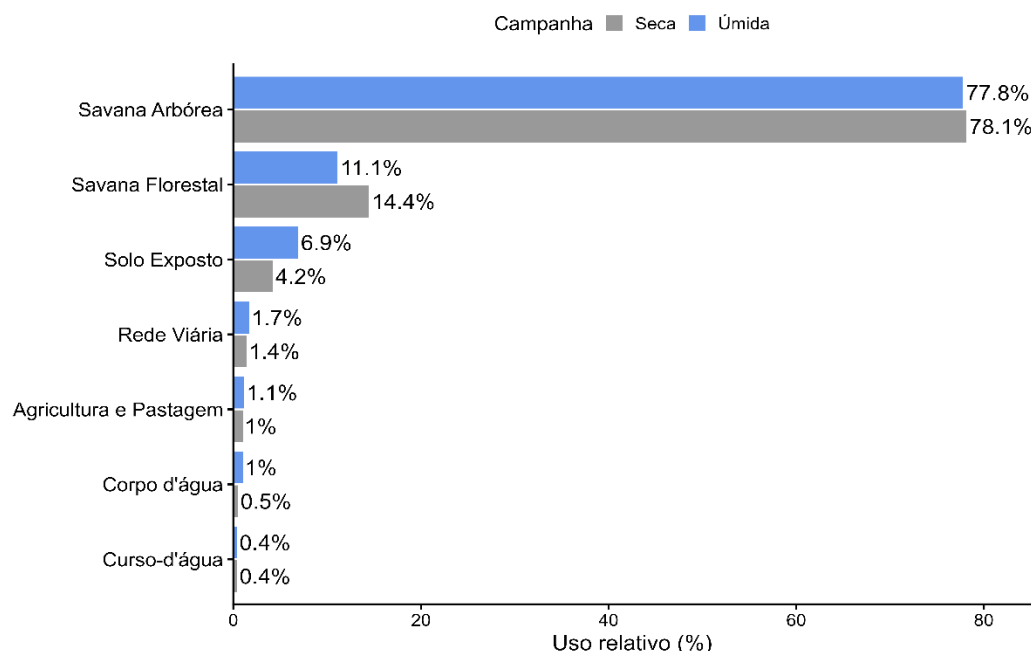
Mês/Ano	Setembro/2025					Outubro/2025				
Dia	26	27	28	29	30	01	02	03	04	05
Fase	N-C	N-C	C	C	C	C	C	C-Ch	C-Ch	C-Ch
Lua										
Mês/Ano	Abril/2026									
Dia	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Fase	M	M	M-N	M-N	N	N	N	N-C	N-C	N-C
Lua										

Legenda: N-C - lua nova-crescente; C - lua crescente; C-Ch - lua crescente-cheia; M - lua minguante; M-N - lua minguante-nova; N-C - lua nova-crescente

A metodologia executada na campanha úmida foi a mesma da campanha seca, conforme listado no Anexo I. O número de dias mínimos estabelecido por campanha no Programa proposto e aprovado, foi cumprido em ambas as campanhas. Ademais, todo o escopo proposto foi atendido nas campanhas. Os dados obtidos foram comparados entre as campanhas, visando avaliar se há distinção entre o uso do espaço de acordo com a sazonalidade amostral.

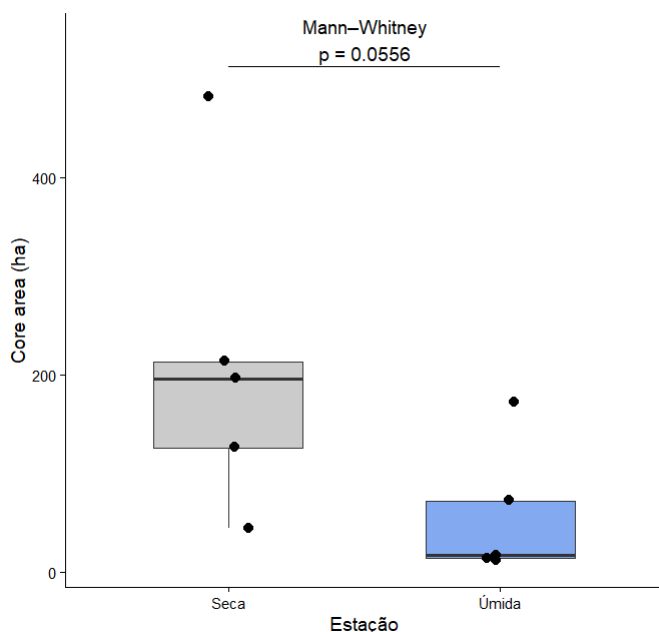
Conforme apresentado em Carste (2026), para os MCPs, não foram observadas divergências expressivas no uso das fitofisionomias quando comparados os percentuais de ocupação registrados em cada período. Observou-se, ainda, incremento no uso das cavidades pela espécie durante a campanha

úmida, quando comparadas ao período seco. As feições localizadas na Área 2 apresentaram baixa densidade de espécimes residentes, e seis dos indivíduos monitorados tiveram seus pontos de captura registrados em locais mais afastados das estruturas críticas do empreendimento, como cava e pilha de estéril. Na campanha úmida, foi observada uma maior abundância dos espécimes quando comparados à campanha seca, porem concentrados nas cavidades SQ-0034 e S-03.



Uso de habitats da espécie *Furipterus horrens* na área de estudo comparando os pontos de localização entre as campanhas seca (cinza) e úmida (azul)

Já ao avaliar as áreas-core (Kernel), os dados indicaram uma tendência de valores mais elevados durante a estação seca em comparação à estação úmida. A mediana observada foi de 196,49 ha na estação seca e 17,31 ha na estação úmida. Entretanto, a diferença entre as estações foi marginalmente significativa (Mann-Whitney, $W = 22$; $p = 0,056$).



Comparação da área-núcleo (core area) entre as estações seca e úmida

Dessa forma, reforça-se a importância dos dados obtidos no período úmido para avaliação do uso do espaço pela espécie. Destaca-se que o detalhamento dos itens se encontra no relatório consolidado no Anexo I.

2.6. Itens 246, 725 e 1039 – Definição da área de vida de *Furipterus horrens* para correta delimitação da AID e da ADA, inclusive no EIA

Síntese do questionamento/apontamento:

O Parecer reitera que a definição da área de vida de Furipterus horrens é fundamental para a correta definição dos limites da AID para o meio biótico e da ADA, e registra que o assunto deve ser respondido por especialista da área de espeleologia, considerando também a legislação aplicável. O item permanece em atendimento até a apresentação do relatório da estação chuvosa. O Parecer registra discordância em relação à resposta apresentada e informa que aguarda o relatório referente à estação chuvosa, remetendo à análise detalhada do item 242. O Parecer reitera a necessidade de monitoramento da espécie, definição de sua área de vida e verificação da necessidade de ajustes na AID e na ADA, com eventuais correções no EIA do empreendimento. O Parecer informa que aguarda o relatório da estação chuvosa e remete à resposta detalhada do item 242.

Resposta técnica:

Em atendimento ao apontamento do órgão licenciador, esclarece-se que foi realizado estudo específico de monitoramento da espécie *Furipterus horrens*, com emprego de radiotelemetria e avaliação do uso do espaço pela espécie, contemplando as duas estações sazonais — seca e chuvosa — de modo a subsidiar tecnicamente a análise quanto à suficiência das Áreas de Influência Espeleológica — AIEs previamente delimitadas, bem como a eventual necessidade de revisão dos limites da AID e da ADA do empreendimento.

Inicialmente, destaca-se que a delimitação das AIEs foi realizada com a finalidade específica de assegurar a manutenção da integridade física e ecológica das cavidades naturais subterrâneas e dos atributos espeleológicos a elas associados, incluindo a fauna cavernícola e espécies que utilizam tais ambientes como abrigo. Assim, as AIEs não foram definidas como mera extensão cartográfica da AID do empreendimento, mas sim como áreas funcionais de proteção das cavidades, considerando os elementos superficiais e subterrâneos relevantes à conservação do patrimônio espeleológico.

O Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic registrou que, na análise da primeira campanha, o órgão aguardava os resultados da estação chuvosa para a consolidação da área de influência final das cavidades de máxima relevância com ocorrência de *Furipterus horrens*, próximas à ADA do empreendimento. Essa ressalva foi considerada na presente manifestação, razão pela qual a avaliação ora apresentada incorpora os resultados consolidados das campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa.

Com base no conjunto de dados obtidos, verifica-se que as áreas de forrageamento preferencial da espécie permaneceram predominantemente associadas ao entorno dos abrigos utilizados, não tendo sido identificado padrão de uso espacial que justifique a ampliação dos polígonos de AIE anteriormente propostos. Ainda que alguns indivíduos tenham apresentado áreas de uso mais amplas, tal comportamento não se traduziu, após a consolidação sazonal, em necessidade de redefinição das AIEs, uma vez que os polígonos já delimitados se mostraram suficientes para a manutenção das condições ecológicas essenciais ao uso das cavidades pela espécie.

Ressalta-se que o próprio Parecer reconheceu, com base nos dados da campanha seca, que alguns indivíduos apresentaram áreas de uso relativamente amplas, mas que as zonas de forrageamento preferencial permaneceram próximas aos abrigos, com exceções pontuais. A complementação com os dados da estação chuvosa permitiu avaliar a possível variação sazonal desse padrão, demonstrando que não houve alteração suficiente para justificar aumento do raio de influência das cavidades ou reconfiguração dos polígonos de AIE. Os dados sugerem que não há recursos que ocorram exclusivamente no interior da ADA que não tenham representatividade no entorno ou nas suas áreas de forrageio.

Dessa forma, entende-se que a premissa indicada no Parecer — de que os limites da AID e da ADA poderiam ser alterados em caso de aumento do raio de influência das cavidades após estudo detalhado da espécie — foi devidamente verificada. Como o estudo detalhado, contemplando as duas estações, não indicou necessidade de ampliação das AIEs, conclui-se que não há, neste momento, fundamento técnico para alteração dos limites da ADA ou para revisão da AID em função da área de vida de *Furipterus horrens*.

É importante destacar que a AID e a AIE possuem naturezas técnicas distintas. A AID corresponde à área sujeita aos impactos diretos do empreendimento, enquanto a AIE corresponde à área necessária à manutenção da integridade física e ecológica das cavidades. Assim, a eventual sobreposição ou compatibilização entre essas áreas deve decorrer da existência de impactos diretos incidentes sobre os atributos protegidos, e não da obrigação automática de incorporar integralmente os polígonos de AIE à AID do empreendimento.

No caso em análise, as AIEs previamente delimitadas foram mantidas por se mostrarem tecnicamente suficientes à proteção das cavidades e da espécie *Furipterus horrens*. Consequentemente, não se configura a hipótese indicada pelo Parecer Técnico nº 148, reproduzida no Parecer Técnico nº 40/2026, segundo a qual eventual aumento do raio de influência das cavidades poderia ensejar alteração dos limites da AID e da ADA.

Adicionalmente, registra-se que a manutenção das AIEs não afasta a continuidade do acompanhamento da espécie nas fases subsequentes do licenciamento ambiental, especialmente para verificação de eventuais alterações no uso do espaço em cenário de implantação e operação do empreendimento. Essa abordagem é compatível com a própria manifestação do órgão licenciador, que destacou a relevância da continuidade do monitoramento para acompanhar o uso do espaço pela população em cenário de pré e pós-licença.

Diante do exposto, conclui-se que os dados consolidados do monitoramento de *Furipterus horrens*, contemplando as estações seca e chuvosa, demonstram a suficiência das AIEs previamente delimitadas para a manutenção da espécie e dos atributos espeleológicos associados. Assim, não se propõe, neste momento, alteração dos polígonos de AIE, tampouco dos limites da AID e da ADA do empreendimento em decorrência da área de vida da referida espécie.

2.7. Solicitação conclusiva do Parecer – apresentação de respostas aos questionamentos e relatório da estação chuvosa

Síntese da conclusão do Parecer:

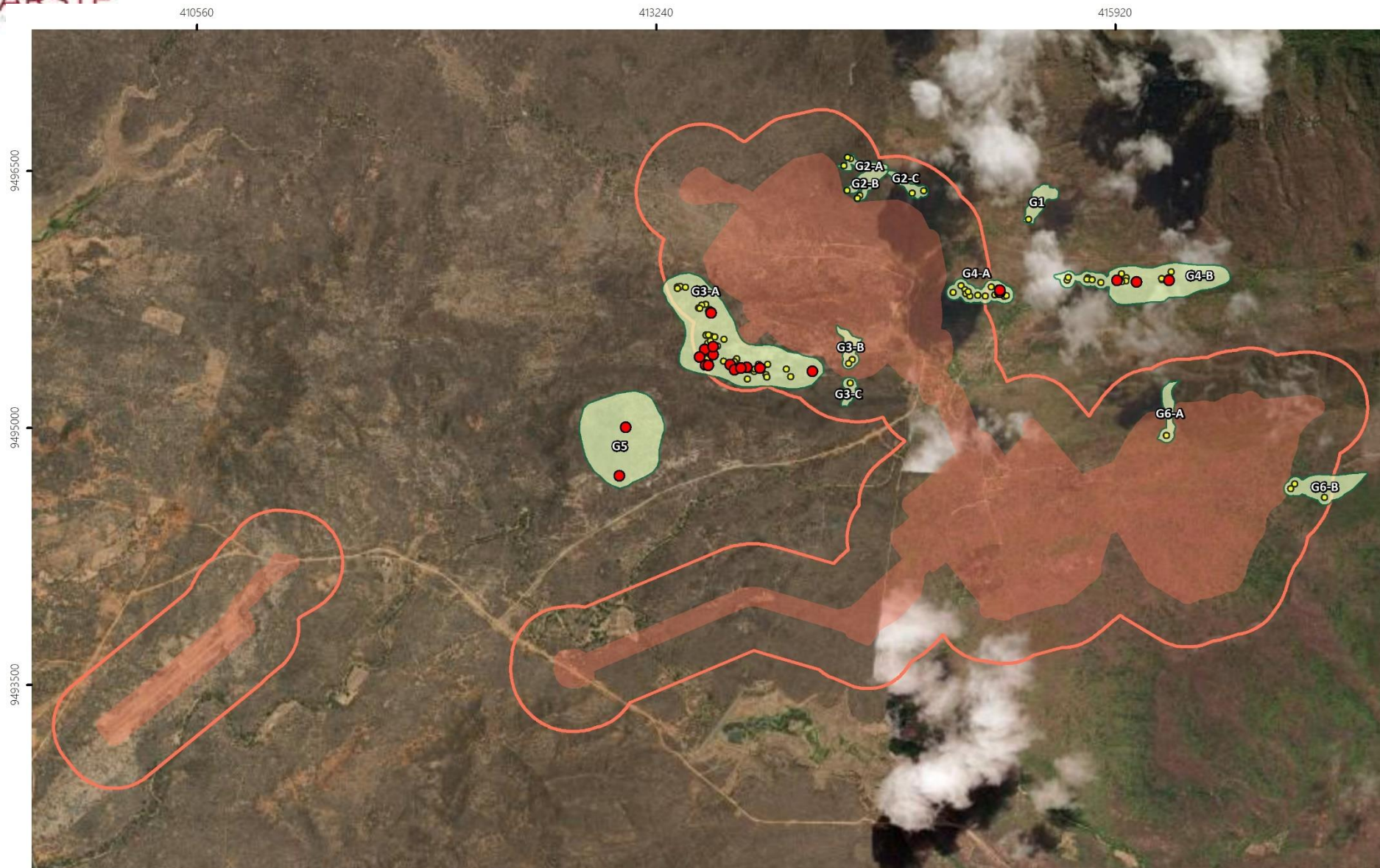
*Na conclusão, o Parecer solicita resposta aos questionamentos apresentados ao longo do documento e informa que a área de influência final das cavidades de máxima relevância com ocorrência de *Furipterus horrens*, próximas à ADA, deverá ser apresentada no próximo relatório, com a consolidação dos dados das campanhas de seca e chuva. O relatório da campanha seca é considerado “em atendimento”.*

Resposta técnica/conclusiva:

Os resultados obtidos nas duas campanhas reforçam a preferência de *Furipterus horrens* por ambientes naturais, evidenciada pela maior atividade de forrageio registrada em áreas de savanas arbóreas e florestais. Esse padrão sugere uma associação entre a integridade ambiental e a disponibilidade de recursos alimentares, uma vez que ambientes mais conservados tendem a sustentar maior diversidade e abundância de insetos, especialmente lepidópteros. Embora alguns indivíduos tenham apresentado áreas de uso relativamente extensas, as áreas de forrageamento preferencial (AFP) permaneceram, em geral, concentradas nas proximidades dos abrigos. Apenas poucos indivíduos utilizaram áreas mais amplas, comportamento também registrado por estudos anteriores, como o realizado em Carajás (Tavares et al 2025).

As campanhas indicaram que os percentuais de sobreposição dos MCPs com a ADA foram de 12,24% na estação seca e 14,80% na estação úmida, bem como que a interferência das áreas-core com a ADA foi de 13,31% na seca e 6,71% na úmida, valores considerados relativamente baixos. Conclui-se, portanto, pela manutenção das Áreas de Influência Espeleológica — AIEs previamente delimitadas para as cavidades com ocorrência de *Furipterus horrens*, uma vez que os resultados consolidados do monitoramento, contemplando as estações seca e chuvosa, indicam que tais áreas se mostram suficientes, neste momento, para a manutenção dos atributos físicos e ecológicos associados às cavidades e para o uso desses ambientes pela espécie. O mapa contendo as AIEs das cavidades é apresentado adiante.

Reforça-se, contudo, a necessidade de continuidade dos monitoramentos nas etapas subsequentes do licenciamento ambiental, de modo a confirmar a permanência de *Furipterus horrens* na área de estudo relacionada ao empreendimento, bem como acompanhar eventuais alterações no padrão de ocupação, abrigo e forrageamento da espécie frente à implantação e operação do projeto.



3. QUADRO-RESUMO DE ATENDIMENTO

ITEM DO PARECER	QUESTIONAMENTO / APONTAMENTO	RESPOSTA TÉCNICA	ANEXO/DOCUMENTO DE APOIO
Parágrafo 29	Esclarecimento sobre atuação do médico veterinário e CETAS móvel.	O médico veterinário atuou em duas frentes distintas: (1) durante a busca ativa acompanhou as equipes de campo e (2) nas atividades de homing e triangulação, permaneceu no CETAS. As estratégias adotadas visaram o atendimento rápido quando necessário durante o manuseio dos espécimes (no interior dos abrigos/cavidades) ou a localização em um ponto central na paisagem caso alguma das três equipes necessitasse levar algum espécime para atendimento.	Anexo I (Carste 2026)
Área de influência / legislação	Distinção entre área de influência das cavidades e área de influência do empreendimento.	Embora a AIE e a AID tenham finalidades distintas, a AID do meio biótico e espeleológico deve abranger as AIEs sempre que estas estiverem sujeitas a impactos diretos do empreendimento. Nesses casos, a delimitação da AID deve ser fundamentada nos estudos ambientais e considerar a sensibilidade dos meios afetados, incluindo, quando aplicável, os resultados de estudos espeleológicos, bioespeleológicos e de monitoramento de espécies associadas às cavidades, como <i>Furipiterus horrens</i> .	Anexo I (Carste 2026)
Sobreposição MCP/ADA	Interpretação dos 10,91% de sobreposição e dos 16 pontos em áreas de futuras estruturas.	As campanhas indicaram que os percentuais de sobreposição dos MPCs com a ADA (12,24% seca e 14,80% úmida), bem como a interferência das áreas-core com a ADA (13,31% na seca e 6,71% na úmida), foram relativamente baixos. Conclui-se, portanto, pela manutenção das Áreas de Influência Espeleológica — AIEs previamente delimitadas.	Anexo I (Carste 2026)
Sazonalidade	Necessidade de campanha da estação úmida e consolidação dos dados.	A campanha úmida foi realizada no mês de abril de 2026, considerando o início das chuvas na região, para atendimento da solicitação quanto ao uso do espaço na campanha chuvosa. Os resultados estão no relatório consolidado apresentado no Anexo 1.	Anexo I (Carste 2026)
Item 242/1039	Monitoramento de <i>F. horrens</i> , área de vida e		Anexo I (Carste 2026)

ITEM DO PARECER	QUESTIONAMENTO / APONTAMENTO	RESPOSTA TÉCNICA	ANEXO/DOCUMENTO DE APOIO
	avaliação de ajustes na AID/ADA.		
Item 246	Área de vida para delimitação da AID e ADA; resposta por especialista em espeleologia.	Considerando a baixa sobreposição evidenciada entre os limites da ADA do empreendimento com as áreas-core e MPC (MPCs com a ADA -12,24% seca e 14,80% úmida, kernel 13,31% seca e 6,71% úmida), conclui-se, portanto, pela manutenção das Áreas de Influência Espeleológica — AIEs previamente delimitadas para as cavidades com ocorrência de <i>Furipterus horrens</i> .	Anexo I (Carste 2026)
Item 725	Apresentação da definição da área de vida de <i>F. horrens</i> .		Anexo I (Carste 2026)
Item 1039	Eventuais ajustes na AID, ADA e EIA.		Anexo I e Anexo II (Carste 2026)

4. ENCERRAMENTO

Diante do exposto, encaminham-se as respostas técnicas aos questionamentos constantes do Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, acompanhadas dos documentos de apoio indicados, permanecendo a equipe técnica à disposição para esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



Documento assinado digitalmente

LIGIA MARIA SABACK MOREIRA DORNELLAS
Data: 11/06/2026 14:44:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado digitalmente

CARLA CLARISSA NOBRE DE OLIVEIRA
Data: 11/06/2026 14:28:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CARLA NOBRE | BIÓLOGA, Dra | CRBio 067.746/04-D | RESPONSÁVEL TÉCNICA | carla.nobre@carste.com.br

LÍGIA MOREIRA | BIÓLOGA, MsC | CRBio 093.308/04-D | COORDENADORA DO PROJETO | ligia.moreira@carste.com.br

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

ENDEREÇO: ALAMEDA IPÊ AMARELO, 830, SÃO LUIZ. BELO HORIZONTE – MG. CEP: 31275-090

CNPJ: 08.000.418/0001-00

TELEFONE: (31) 2517-6800

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carste (2026) Programa de monitoramento da espécie ameaçada *Furipterus horrens*. Relatório Técnico. Belo Horizonte, 103p.

CONAMA (1986) Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CONAMA (1997) Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

CONAMA (2004) Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 set. 2004.

IBAMA (2022) Portaria nº 924, de 22 de abril de 2022. Estabelece a utilização do Procedimento Operacional Padrão nº 1, de 22 de abril de 2021, para elaboração de Termo de Referência de EIA/RIMA no âmbito do licenciamento ambiental federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 maio 2022.

Tavares VC., Ribeiro MS, Prous X., Notini AA, Kaku-Oliveira NY., Maciel LM, ... & Trevelin, L C (2025). Do you have enough space? Habitat selection of insectivorous cave-dwelling bats in fragmented landscapes of Eastern Amazon. Plos one, 20(1), e0296137

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

PROJETO SANTA QUITÉRIA

FURIPTERUS HORRENS



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA
ESPÉCIE AMEAÇADA *FURIPTERUS HORRENS*
TELEMETRIA E USO DO ESPAÇO

MAIO DE 2026

PROJETO SANTA QUITÉRIA

RELATÓRIO TÉCNICO

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESPÉCIE
AMEAÇADA *FURIPTERUS HORRENS*
TELEMETRIA E USO DO ESPAÇO

SUGESTÃO DE CITAÇÃO: CARSTE (2026) PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA
ESPÉCIE AMEAÇADA *FURIPTERUS HORRENS*. RELATÓRIO TÉCNICO. BELO HORIZONTE.

BELO HORIZONTE, MAIO DE 2026

FICHA TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA
AVENIDA DRA RUTH CARDOSO, 4777, ANDAR 11
BAIRRO JARDIM UNIVERSIDADE-PINHEIROS
SÃO PAULO - SÃO PAULO - CEP 05477-903
CNPJ: 32.112.142/0001-37
CONTATO: CHRISTIANO LEMOS DE MORAES BRANDÃO
cmbrandao@galvani.ind.br

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL ALAMEDA IPÊ
AMARELO, 830, SÃO LUIZ
BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS
CEP: 31275-090
CNPJ: 08.000.418/0001-00
TELEFONE: (31) 2517-6800

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

AUGUSTO AULER | GEÓLOGO, PHD | CREA MG 72.076/D
COORDENADOR GERAL

LÍGIA MOREIRA | BIÓLOGA, MSC | CRBIO 093.308/04-D
COORDENADORA DO PROJETO

CARLA NOBRE | BIÓLOGA, DRA | CRBIO 067.746/04-D
ESCRITA DO RELATÓRIO

EQUIPE TÉCNICA

ELIANA SANTOS | GEÓGRAFA, DRA | CREA MG 93.199/D
CARTOGRAFIA E GIS

JACKSON SOUZA | BIÓLOGO | CRBIO 123.193/04-D
CAMPO

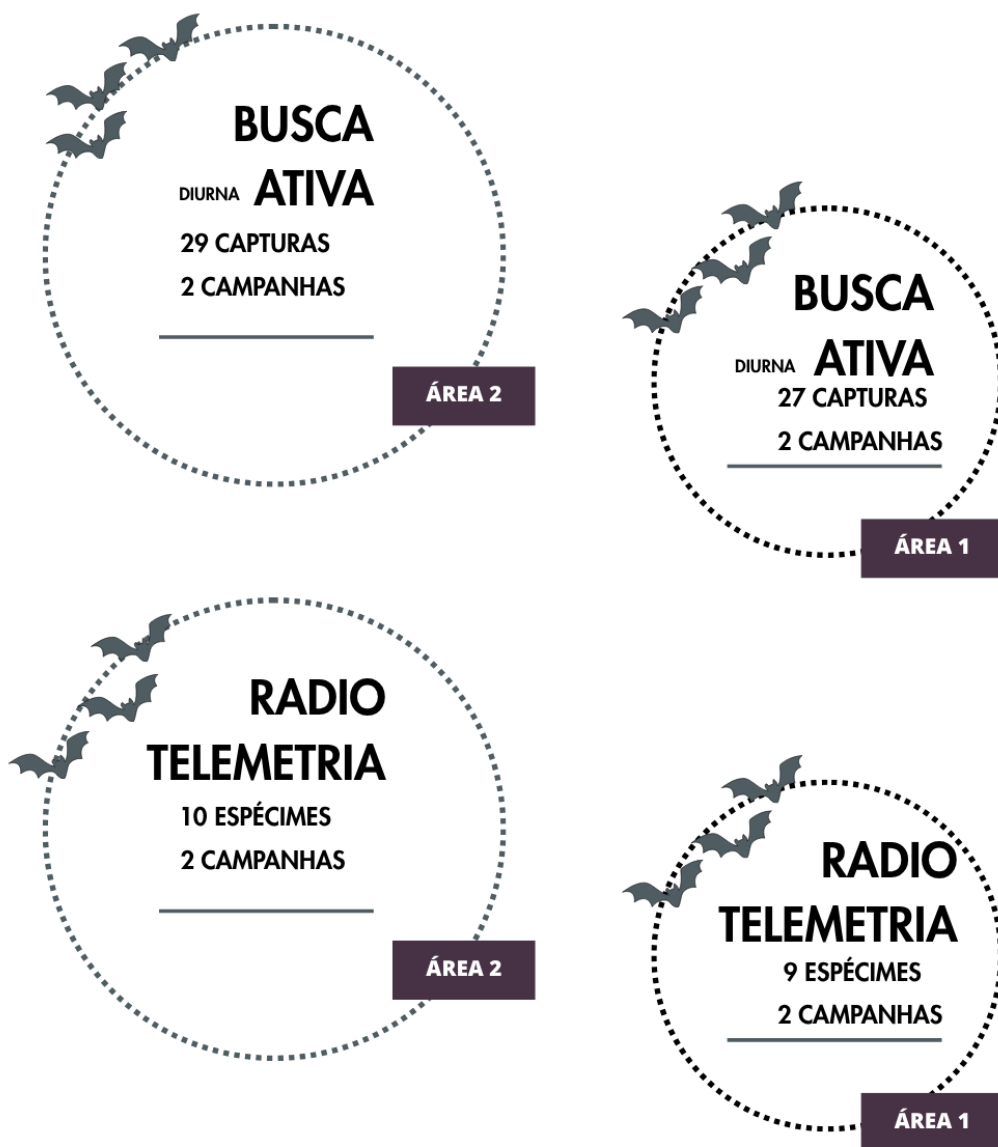
VITOR CAETANO | BIÓLOGO | CRBIO 087.326/04-D
CAMPO

RESUMO EXECUTIVO

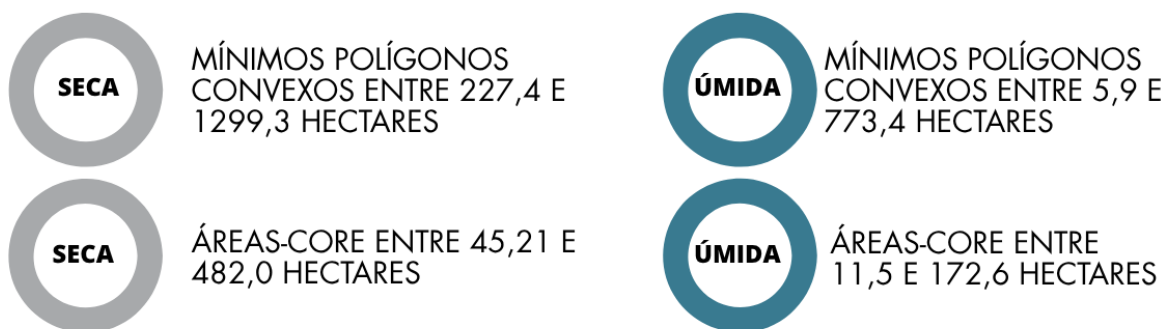
Após a apresentação dos estudos espeleológicos realizados na área do Projeto Santa Quitéria, o Parecer Técnico n.º 148/2022-COMIP/CGTEF/DILIC (SEI n.º 14359621) indicou a necessidade da avaliação do uso do espaço pelo morcego ameaçado de extinção *Furipterus horrens*. Nos meses de setembro e outubro de 2025 foi realizada a primeira campanha do monitoramento da referida espécie na área de estudo, durante a estação seca. A metodologia incluiu incursões diurnas nos abrigos naturais e artificiais da área de estudo, visando maximizar os esforços de captura, além de acompanhamento noturno dos indivíduos selecionados. Um total de oito espécimes foram capturados e tiveram radiotransmissores afixados. De uma maneira geral, houve baixa disponibilidade de indivíduos nos abrigos durante o período de amostragem.

Os resultados das análises indicaram áreas de Mínimo Polígono Convexo (MCP) variando entre 227,41 e 1299,39 hectares de uso e, as áreas de forrageio preferencial ou “core áreas” variando entre 45,21 e 482,09 ha, para os indivíduos que apresentaram dados suficientes para as análises. Os espécimes não apresentaram, durante a campanha seca, preferência de forrageio por quaisquer áreas entre as classes de usos do solo consideradas.





SÍNTESE DOS RESULTADOS DO MONITORAMENTO





SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	8
METODOLOGIA	11
DADOS DE OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE NA ÁREA DE ESTUDO	11
SAZONALIDADE CLIMÁTICA E CICLO LUNAR	13
CETAS E ACOMPANHAMENTO POR MÉDICO VETERINÁRIO	15
INCURSÃO DIURNA	20
MONITORAMENTO POR RADIOTELEMETRIA	21
BUSCA ATIVA POR INDIVÍDUOS	21
ANÁLISE DE DADOS	25
RESULTADOS	27
USO DOS ABRIGOS DIURNOS E TÉCNICA DE <i>HOMING</i>	27
USO DO ESPAÇO POR <i>FURIPTERUS HORRENS</i>	36
ESTAÇÃO SECA	36
ESTAÇÃO ÚMIDA	53
AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO	69
AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO DA ESPÉCIE <i>FURIPTERUS HORRENS</i> EM RELAÇÃO À ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (ADA) DO PROJETO SANTA QUITÉRIA	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

APRESENTAÇÃO

O contexto de licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria abarca um extenso histórico de estudos espeleológicos, iniciados no ano de 2011, para subsidiar o Processo n.º 02001.005454/2004-24, no IBAMA, que resultou na emissão de Pareceres Técnicos por esse órgão ambiental durante as análises, dentre os quais destacam-se os últimos documentos: Parecer Técnico n.º 02001.003419/2016-12 COMOC/IBAMA e Parecer Técnico n.º 99/2017-COMIP/CGTEF/DILIC.

Em uma etapa mais recente, houve abertura de novo processo de licenciamento junto ao IBAMA, a partir de melhorias tecnológicas do projeto, com consequente redução da área diretamente afetada – ADA resultaram na abertura do novo processo de licenciamento junto ao IBAMA, de n.º 02001.014391/2020-17. Com o objetivo de apresentar os estudos espeleológicos da área à luz da legislação vigente, e em resposta ao novo Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA, o Consórcio Santa Quitéria contratou a Tetra Mais e a Carste Ciência Ambiental, em outubro de 2020, para a condução dessa temática no âmbito desse licenciamento. Assim, o documento Carste (2021) apresentou os resultados dos estudos sobre o patrimônio espeleológico local para a apreciação do órgão ambiental licenciador. Em resposta a esse documento, foi emitido o Parecer Técnico n.º 148/2022-COMIP/CGTEF/DILIC (SEI n.º 14359621), que solicitou estudos complementares para avaliar a área de vida da espécie *Furipterus horrens*, com redação a seguir:

"Para Furipterus horrens os limites traçados para as AIEs incluíram uma média de 350 m a partir das cavidades com registro, considerando áreas vegetadas de entorno imediato na delimitação de aporte de guano e permanência da espécie nas cavidades. Reitera-se a solicitação de mais esclarecimentos a respeito da escolha desse limite que garanta a sobrevivência dessa espécie ameaçada, tais como informações sobre a espécie e estudos com uso de telemetria etc."

Dessa forma, considerando as solicitações colocadas no Parecer Técnico n.º 40/2026-Comip/CGTef/Dilic e em comunicações orais durante reuniões técnicas com o órgão licenciador, foram executadas duas campanhas dos estudos de área de vida da espécie em questão. Os estudos transcorreram em conformidade com o Plano de Trabalho apresentado para a obtenção da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) n.º 1775/2025, serão apresentados nos itens seguintes.



INTRODUÇÃO

Os morcegos são os únicos mamíferos capazes de realizar voo mecânico verdadeiro e contam atualmente com 1.498 espécies registradas no mundo (Simmons e Cirranello 2025), sendo 186 espécies apenas no Brasil (Garbino et al 2024). Apresentam os mais diversos hábitos alimentares, incluindo o consumo de néctar, frutos, insetos, sangue e outros vertebrados (Kalko et al 1996, Reis et al 2007).

Devido a esses hábitos, morcegos são importantes polinizadores, regeneradores de áreas florestais e controladores das populações de insetos e pequenos vertebrados (Kunz et al 2011). Oferecem também importantes serviços ecossistêmicos, representando economia de até 3,7 bilhões de dólares ao ano para agricultura (Boyles et al 2011). O uso da paisagem por morcegos é tema amplamente discutido na literatura, variando entre áreas preservadas (Fenton et al 1992, Medellín et al 2000), áreas naturalmente heterogêneas (Bernard e Fenton 2007) e ambientes antropizados (Faria 2006, Gorrens e Willig 2004, Meyer et al 2008, Meyer e Kalko 2008). Em áreas antrópicas, o tipo de matriz influencia a utilização do espaço por morcegos, quando próximos de florestas (Faria 2006) ou matrizes mais hostis, como pastagens e plantações não sombreadas (Gorrens e Willig 2004, Nobre 2010, Nobre et al 2025).

O uso do espaço por morcegos pode estar relacionado à disponibilidade de recursos alimentares, à necessidade de abrigo, ao tamanho corporal e a estratégias de forrageio (Kalko et al 2008, Norberg 1994, Norberg e Rayner 1987). A mesma espécie pode apresentar variações nos padrões de uso e ocupação da paisagem de acordo com o ambiente, como observado para *Carollia perspicillata*, morcego de hábitos frugívoros que, em área savânica na Amazônia apresentou deslocamentos de mais de 200 ha e, em áreas de floresta atlântica no Sudeste, apresentou menor uso, de 32 ha (Bernard e Fenton 2007, Trevelin et al 2013).

A família Furipteridae é exclusivamente neotropical e é formada por apenas duas espécies: *Amorphochilus schnablii*, restrita em sua distribuição pela Cordilheira dos Andes e *Furipterus horrens*, (Chiroptera, Furipteridae) com maior distribuição ocorrendo desde América Central até a América do Sul (Figura 1). No território brasileiro, *F. horrens* ocorre nos biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga e Floresta Atlântica (Reis et al 2007, Novaes et al 2012, Portela et al 2017, Monteiro et al 2024). Cabe ressaltar que a solicitação do presente estudo se insere em um contexto de escassez de estudos específicos sobre o uso de espaço e área de vida de *F. horrens* na literatura científica, o que confere, portanto, a este relatório, o duplo propósito de atender a uma exigência do licenciamento e gerar conhecimento para a conservação desta espécie ameaçada.



Figura 1. *Furipterus horrens* capturado na cavidade S-03 e sua distribuição conforme IUCN (2026)

Apresentando pequeno tamanho corporal (33-41 mm; 3,1-4,2 g), a espécie conta com o polegar inserido no patágio, o que lhe confere o nome popular de "*thumbless bat*," ou morcego-sem-polegar (Arroyo-Cabrales 2019). A espécie apresenta a maior parte dos seus

registros vinculados aos ambientes rochosos, que incluem cavidades naturais subterrâneas, fendas, paredões rochosos e pedrais em leitos de rios (e.g. Xingu), embora existam também observações de colônias em ocos de árvores e construções humanas, como edificações e minas abandonadas, canais de irrigação e escoamento de água (Arroyo-Cabrales 2019, Simmons e Voss 1998). Essa relação mais próxima com os ambientes cavernícolas e rochosos representa uma fragilidade na perpetuação dessa espécie, uma vez que esses ambientes estão sob pressão devido à mineração e construção de hidroelétricas (Tavares et al 2025). Dessa forma, a espécie, em escala global, está categorizada como “pouco preocupante” (IUCN 2025) e, nacionalmente, consta como vulnerável (MMA 2022) sob o critério C2a(i), que indica que sua população é inferior a 10.000 indivíduos maduros e a população está passando por um declínio continuado (IUCN 2022).

A espécie se alimenta de insetos e seu forrageio indica que voam próximo ao solo, procurando por mariposas, que são mais abundantes em sua dieta do que dípteros e coleópteros. Tendem a não abandonar seus abrigos antes do pôr-do-sol, embora possam iniciar o voo em torno do crepúsculo (Arroyo-Cabrales 2019). Pouco se conhece sobre sua biologia e estudos recentes vêm elucidando padrões até então não descritos, especialmente no contexto de ambientes cavernícolas no Brasil. Brobrowieck et al (2025) indicaram que, na região de Carajás, a espécie apresenta reprodução do tipo unimodal (único evento reprodutivo ao ano) com pico durante a estação seca. Os eventos reprodutivos em morcegos tendem a estar associados à disponibilidade de alimentos (Carvalho et al 2019, Neweiller 2000) e a estação do ano pode exercer forte papel na sua área de forrageio, especialmente em um ambiente xérico, como a área do Projeto Santa Quitéria. Estudos moleculares realizados com a espécie no Brasil indicam que há uma elevada diversidade críptica do táxon ao longo de sua distribuição em território nacional (Nobre 2019, Moras et al 2025) e, em um estudo de área de vida conduzido na região Amazônica, a espécie apresentou uma média de 185 ha de área de vida, com preferência de uso de ambientes não florestais, como as cangas e pastagens (Ribeiro 2019, Tavares et al 2025).

Partindo das informações apresentadas, o objetivo do presente estudo é compreender o uso da paisagem e de abrigos em área de caatinga preservada na região do Projeto Santa Quitéria, localizado no município de Santa Quitéria, estado do Ceará, pela espécie de morcego ameaçada *Furipterus horrens*. Os objetivos específicos são:

1. Avaliar o uso dos abrigos naturais e artificiais pela espécie;
2. Verificar, através da técnica de “homing”, o deslocamento entre abrigos;
3. Avaliar o uso do espaço pelos indivíduos de *Furipterus horrens* na área de estudo.

METODOLOGIA

Para execução do Programa de Monitoramento da espécie *Furipterus horrens*, duas metodologias distintas foram propostas, conforme descrito a seguir. Destaca-se que todas as atividades realizadas em campo foram autorizadas pela Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) n.º 1775/2025, emitida pela Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), constante no Anexo I.

DADOS DE OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE NA ÁREA DE ESTUDO

Os estudos de inventariamento bioespeleológico (Carste 2023) e o estudo de impacto ambiental (Tetra 2023) nortearam a seleção das cavidades e abrigos a serem monitorados. Conforme solicitação do IBAMA, as áreas indicadas para avaliação estiveram distribuídas em dois conjuntos de abrigos, sendo Área 1, os abrigos artificiais vistoriados por Tetra (2023), e Área 2, as cavidades estudadas por Carste (2023). A lista de pontos e coordenadas encontram-se na Tabela 1 e a Figura 2 mostra as localidades vistoriadas.

Tabela 1. Abrigos com ocorrência da espécie *Furipterus horrens*

Cavidade/Abrigo	Coordenada SIRGAS 2000, Fuso 24M		Grupo	Tipo de abrigo
	X	Y		
EXT_01	413678	9492888	Área 1	Artificial
EXT_02	416169	9491769	Área 1	Artificial
EXT_03	414640	9492751	Área 1	Artificial
EXT_04	415397	9492416	Área 1	Artificial
QUI-01	413587	9495462	Área 2	Cavidade
S-01	413047	9494750	Área 2	Cavidade
S-03	413081	9495034	Área 2	Cavidade
SQ-0001	413688	9495405	Área 2	Cavidade
SQ-0003	413713	9495375	Área 2	Cavidade
SQ-0033	413543	9495402	Área 2	Cavidade
SQ-0034	413561	9495399	Área 2	Cavidade
SQ-0049	413510	9495447	Área 2	Cavidade
SQ-0055	413587	9495509	Área 2	Cavidade
W-03	413862	9495385	Área 2	Cavidade
W-10	413786	9495391	Área 2	Cavidade
W-16	413574	9495705	Área 2	Cavidade

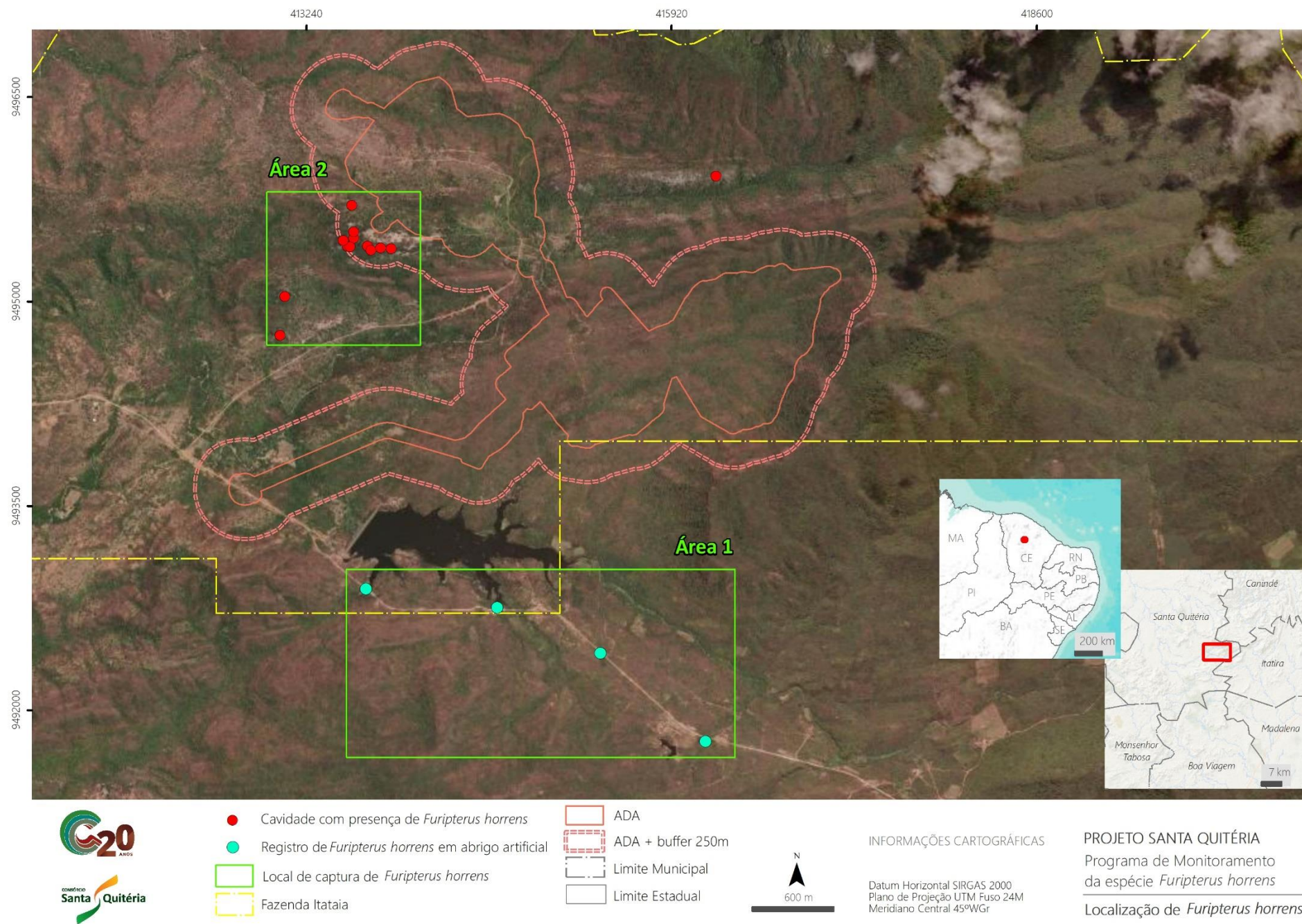


Figura 2. Localização das cavidades e abrigos artificiais com registros da espécie *Furipterus horrens*

SAZONALIDADE CLIMÁTICA E CICLO LUNAR

As campanhas de monitoramento da espécie ameaçada *Furipterus horrens* foram realizadas durante as estações seca e chuvosa, conforme os dados de pluviosidade disponibilizados pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) (Figura 3).

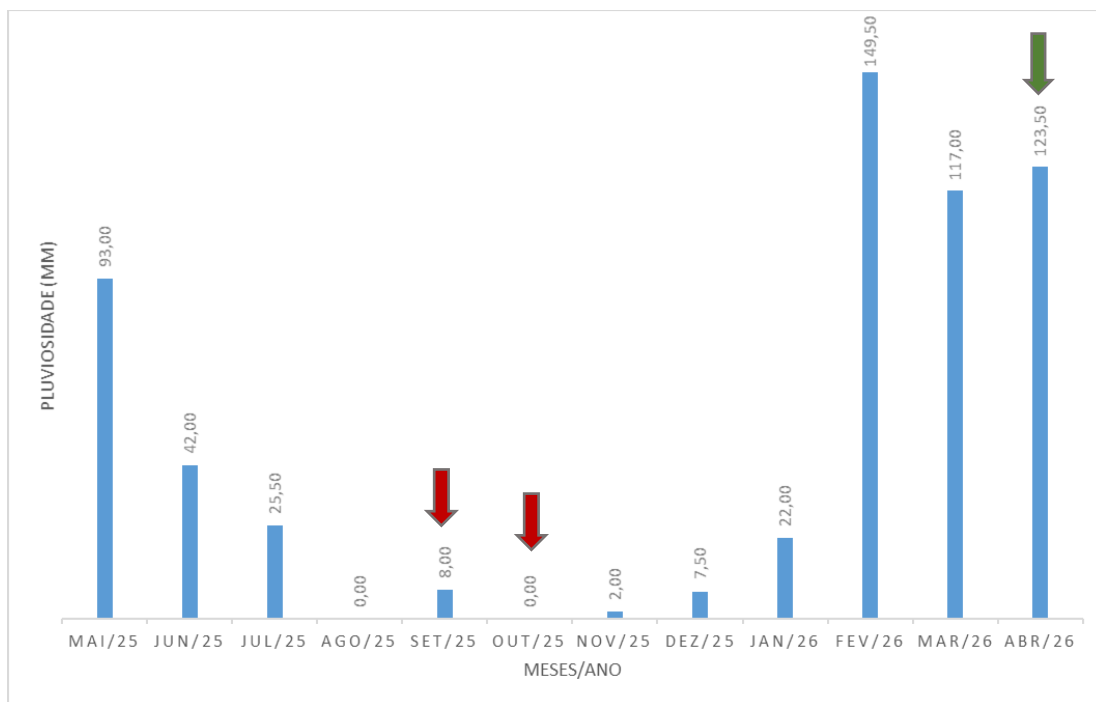


Figura 3. Pluviosidade registrada nos anos de 2025 e 2026 em Lagoa do Mato. Dados: FUNCEME (http://www.funceme.br/?page_id=2694). Setas vermelhas indicam o período da realização da campanha seca e em verde da campanha úmida

As imagens seguintes representam o estado caducifólio da vegetação durante a campanha realizada na estação seca (setembro/outubro de 2025) e a úmida (abril de 2026) (Figura 4).



Figura 4. Vegetação caducifolia da área do Projeto Santa Quitéria durante a campanha seca de radiotelemetria no ano de 2025 (À esquerda) e durante a estação úmida (à direita)





A realização da primeira campanha contemplou dois ciclos lunares distintos, iniciando entre as fases de lua nova e crescente e finalizando na proximidade da lua cheia (Quadro 1), enquanto a segunda campanha contou apenas com noites sem luminosidade, com os ciclos de lua minguante e nova.

Quadro 1. Datas de campo e período lunar de cada noite amostral

Mês/Ano	Setembro/2025					Outubro/2025				
Dia	26	27	28	29	30	01	02	03	04	05
Fase	N-C	N-C	C	C	C	C	C	C-Ch	C-Ch	C-Ch
Lua										

Mês/Ano	Abril/2026									
Dia	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Fase	M	M	M-N	M-N	N	N	N	N-C	N-C	N-C
Lua										

Legenda: N-C - lua nova-crescente; C – lua crescente; C-Ch - lua crescente-cheia; M – lua minguante; M-N – lua minguante-nova; N-C – lua nova-crescente

CETAS E ACOMPANHAMENTO POR MÉDICO VETERINÁRIO

As atividades de campo foram acompanhadas, conforme a solicitação para a execução do Plano de Trabalho, por um médico veterinário atuando em um Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) móvel, que foi alocado para a realização das atividades de captura e manuseio dos espécimes de *Furipiterus horrens*. O acompanhamento considerou tanto as atividades de afiação dos transmissores quanto a busca ativa nos abrigos diurnos. A localização estabelecida para o CETAS na área de estudo considerou um ponto central na área de estudo visando facilitar o deslocamento das equipes em caso de necessidade de atendimento de algum espécime.

Em reunião prévia ao início da primeira campanha de campo, o protocolo de manuseio foi adequado pelo Dr. Vinicius Gasparotto, que indicou a adição de etapas de suplementação com



Glicocil®, visando garantir um aporte energético adicional minimizando os efeitos do stress sobre os indivíduos. Durante a segunda campanha, o protocolo foi mantido pelo Dr. Paulo Mangini. Seguindo esse ajuste, apenas um dos espécimes capturados necessitou de atendimento durante a primeira campanha. Na segunda campanha, durante a manipulação para instalação dos radio transmissores, dois indivíduos, sofreram severo desgaste energético e depressão da atividade metabólica e da frequência cardiorespiratória. Apesar do atendimento imediato e da suplementação energética dos pacientes com Glicocil®, as tentativas de restabelecimento da normalidade metabólica dos animais e a aplicação manobras de ressuscitação não foram suficientes para evitar óbito dos animais.

Conforme questionamento do Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, esclarecem-se as atividades desempenhadas pelo médico-veterinário durante as campanhas de monitoramento. As ações foram planejadas e ajustadas com o objetivo de reduzir os riscos de estresse e/ou óbito dos espécimes. Nas atividades de busca ativa nas cavidades e/ou abrigos, o profissional acompanhou a equipe *in loco*, portando um kit de primeiros socorros e uma estrutura portátil, destinada ao atendimento emergencial dos espécimes, caso necessário, durante as capturas (Figura 7). Durante as atividades de “homing” e de triangulação dos espécimes, o profissional permaneceu no CETAS, por se tratar do local mais adequado para a realização de eventuais atendimentos veterinários aos indivíduos identificados pela equipe de campo. A Figura 5 e a Figura 6 apresentam os registros da estrutura montada, enquanto a Figura 7 apresenta o atendimento veterinário realizado durante a primeira e a segunda campanhas de monitoramento.



Figura 5 Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) durante a campanha seca



Figura 6. Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) móvel durante a campanha úmida



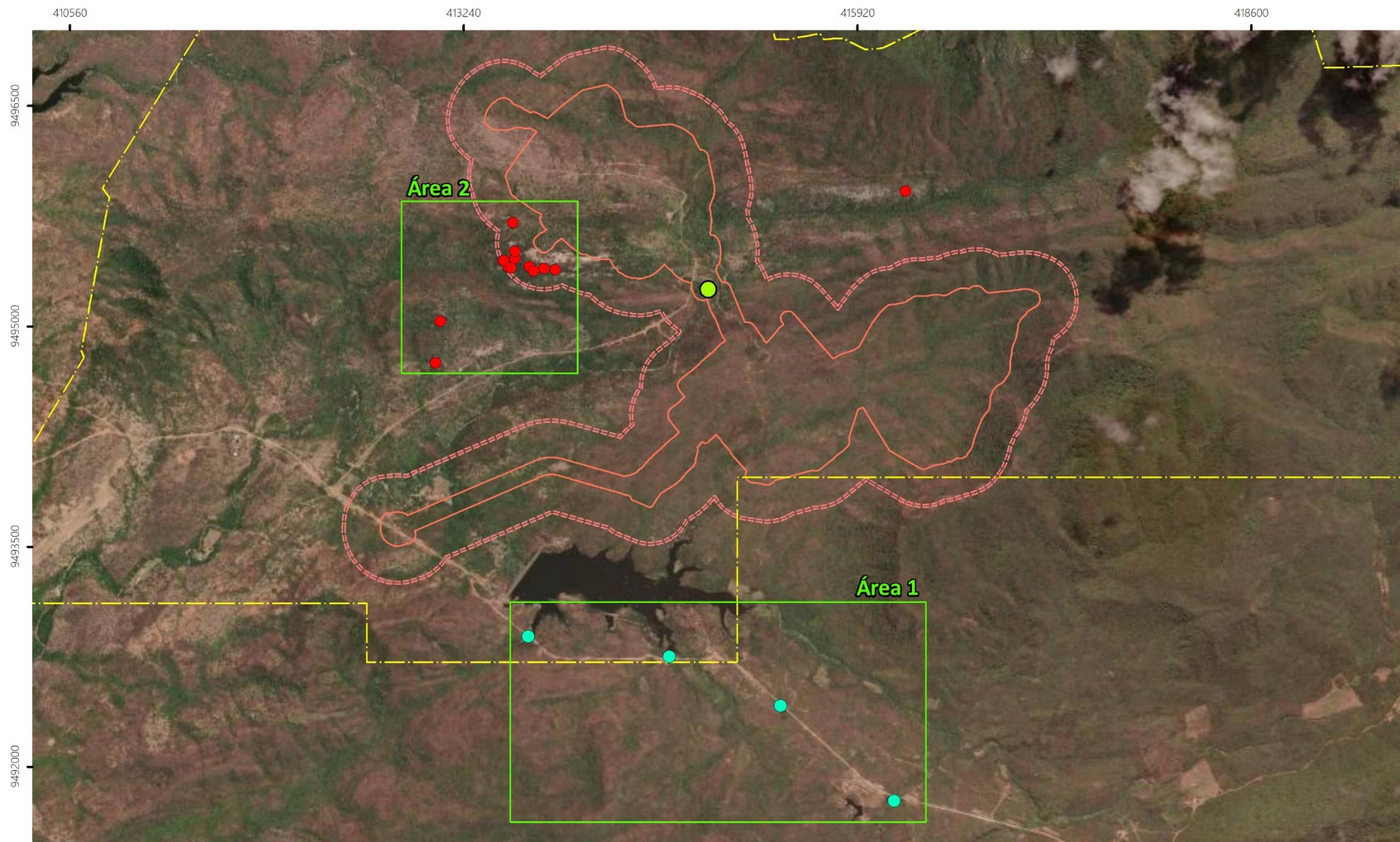
motorola edge 60
PauloRogérioMangini



24mm f/1.8 1/492s ISO100
14 de abr. de 2026 10:18



Figura 7. Atividades realizadas por médicos veterinários nas campanhas do Monitoramento de *Furipterus horrens*



- Localização do CETAS
- Caverna com presença de *Furipterus horrens*
- Registro de *Furipterus horrens* em abrigo artificial
- Local de captura de *Furipterus horrens*

- ADA
- ADA + buffer 250m
- Fazenda Itaia



INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Datum Horizontal SIRGAS 2000
Plano de Projeção UTM Fuso 24M
Meridiano Central 45°WGr

PROJETO SANTA QUITÉRIA
Programa de Monitoramento
da espécie *Furipterus horrens*
Localização de CETAS

Figura 8. Localização do CETAS em relação aos pontos de registro de *Furipterus horrens* na área de estudo conforme Carste (2023) e Tetra (2023)



INCURSÃO DIURNA

A incursão diurna foi realizada para avaliação de ocupação da caverna pela espécie, contando com estimativa visual do tamanho e a composição da colônia presente no local, além da captura de espécimes com puçás de hastes extensíveis, visando avaliar a permanência e fidelidade da colônia à cavidade. Os procedimentos de captura e coleta estão de acordo com as normas da resolução CFBio n.º 706, de 22/06/2024, que dispõe sobre captura, contenção e eutanásia de vertebrados, e com as sugestões do *Animal Care and Use Committee* (Sikes et al 2016). Destaca-se que, conforme indicação do veterinário responsável, todos os espécimes foram alimentados com Glicocil © visando minimizar os efeitos do *stress* sobre os indivíduos antes do início das etapas de triagem e identificação.

Todos os indivíduos capturados foram acondicionados individualmente em sacos de algodão. Foram aferidas medidas-padrão, como o comprimento do antebraço, obtido com uso de paquímetro de precisão de 0.05 mm, e o peso em gramas, aferido com o auxílio de dinamômetro apropriado ao porte do animal. Os indivíduos foram categorizados como juvenil ou adulto, de acordo com o grau de ossificação das epífises das falanges. Em termos do seu *status* reprodutivo, os machos foram classificados como reprodutivamente ativos, quando apresentaram os testículos descendentes, e adultos reprodutivamente inativos, quando os testículos se encontravam no interior da cavidade abdominal. As fêmeas foram categorizadas em grávidas, quando detectada a presença do feto durante a palpação do abdômen, e lactantes, quando as mamas estiveram secretando leite (Altringham 1998). As informações morfométricas dos espécimes capturados estão listadas no Anexo II.

A identificação foi preferencialmente realizada em campo, utilizando-se chaves e descrições encontradas nos trabalhos de Lim e Engstrom (2001), Gardner (2008) e literatura específica, quando apropriado. A taxonomia seguiu Simmons (2005), com adequações sugeridas por Garbino et al (2024). Os indivíduos capturados foram marcados com colares plásticos (braçadeira do tipo *tie-pin*) portando uma anilha metálica (BAND & TAG Co.) numerada individualmente. Depois de capturados, manuseados, triados e identificados, os indivíduos foram soltos no local de captura.

MONITORAMENTO POR RADIOTELEMETRIA

BUSCA ATIVA POR INDIVÍDUOS

Durante a busca ativa por indivíduos, todas as cavidades da Área 2 e os abrigos da Área 1 que contaram com registros durante os estudos de relevância (Carste 2023, Tetra 2023) foram visitados nas primeira e segunda campanhas. A Tabela 2 apresenta a listagem de abrigos visitados e a ocorrência de indivíduos de *Furipterus horrens* nas feições. Destaca-se que os abrigos nomeados como EXT referem-se às manilhas. No Anexo III consta a plotagem da ocorrência da espécie nos mapas topográficos das cavidades.

Tabela 2. Abrigos avaliados para o acompanhamento das populações (*) Espécimes marcados com radiotransmissor; (AV) avistamento, sem captura

Cavidade/Abrigo	Coordenada SIRGAS 2000, Fuso 24M		Grupo	Tipo de abrigo	Presença da espécie	
	X	Y			Seca	Úmida
EXT_01	413678	9492888	Área 1	Artificial	Sim	Sim*
EXT_02	416169	9491769	Área 1	Artificial	-	-
EXT_03	414640	9492751	Área 1	Artificial	Sim*	Sim*
EXT_04	415397	9492416	Área 1	Artificial	Sim	-
QUI-01	413587	9495462	Área 2	Cavidade	-	Sim - AV
S-01	413047	9494750	Área 2	Cavidade	-	-
S-03	413081	9495034	Área 2	Cavidade	Sim*	Sim
SQ-0001	413688	9495405	Área 2	Cavidade	-	-
SQ-0003	413713	9495375	Área 2	Cavidade	-	Sim
SQ-0033	413543	9495402	Área 2	Cavidade	-	-
SQ-0034	413561	9495399	Área 2	Cavidade	Sim	Sim*
SQ-0049	413510	9495447	Área 2	Cavidade	Sim*	-
SQ-0055	413587	9495509	Área 2	Cavidade	Sim - AV	-
W-03	413862	9495385	Área 2	Cavidade	-	-
W-10	413786	9495391	Área 2	Cavidade	-	-
W-16	413574	9495705	Área 2	Cavidade	-	-

Seguindo o Programa de monitoramento da espécie ameaçada *Furipterus horrens* proposto, as atividades de radiotelemetria consistiram no rastreamento de indivíduos por emissão e recepção de sinais de radiofrequência (VHF). Os morcegos foram capturados no interior e entorno das cavidades S-03 e SQ-0049 e do abrigo artificial EXT_03. Os morcegos foram triados e tiveram afixados ao seu dorso um radiotransmissor miniaturizado (modelo LB-2X, Holohil Systems, Canadá - Figura 9) com cola cirúrgica de cianoacrilato. Os transmissores apresentaram peso total de 0,27g (disposto em escala na Figura 10), representando o limite de 5% do peso total corporal (peso médio ~4g), conforme regra da carga máxima (Aldridge e Brigham 1988).



Figura 9. Transmissor LB-2X, Holohil System (Fonte: Holohil)



Figura 10. Escala do Transmissor LB-2X, Holohil System

Para atender a uma das etapas do monitoramento, adequou-se o uso da técnica de "*homing*", ou seja, rastrear os abrigos diurnos da espécie em questão. Antes do início das atividades de rastreio dos indivíduos, os abrigos diurnos foram vistoriados, visando avaliar a ocupação dos espécimes e sua subsistência após a afixação do transmissor. De forma complementar, visando estabelecer o uso do espaço pela espécie, utilizou-se a técnica de triangulação, na qual as equipes, portando um radiorreceptor modelo RX-SPECIAL *Tracking System* (*Communication Specialists Inc.*, Canadá) acoplado a uma antena direcional YAGI, realizaram o registro do posicionamento dos indivíduos por meio da obtenção de ângulos de detecção, determinados com auxílio de bússola Suunto modelo KB-14/360r.

Além disso, cada ponto de registro teve suas coordenadas geográficas obtidas com o auxílio de GPS (Garmin 60x). As frequências utilizadas foram previamente consultadas quanto à interferência com redes de rádio locais, aeroportos e demais empresas na área de estudo,

sendo tais dados fornecidos pelo contratante. Abaixo estão listadas as frequências utilizadas, bem como o número de localizações válidas a partir das quais foi possível estimar o posicionamento dos indivíduos por meio das triangulações realizadas em campo (Tabela 3). Todas as informações obtidas foram registradas em fichas de campo específicas para a atividade.

Tabela 3. Tabela frequências utilizadas durante as campanhas seca e úmida

Modelo	Frequência	Pulso	Peso	N. localizações válidas	Campanha
LB-2X	172.063	0,58	0,27	32	seca
LB-2X	172.123	0,57	0,27	2	seca
LB-2X	172.181	0,57	0,27	9	seca
LB-2X	172.245	0,60	0,27	3	seca
LB-2X	172.365	0,57	0,27	6	seca
LB-2X	172.451	0,57	0,27	6	seca
LB-2X	172.544	0,58	0,27	42	seca
LB-2X	172.752	0,58	0,27	33	seca
LB-2X	172.091	0,57	0,27	-	úmida
LB-2X	172.151	0,56	0,27	43	úmida
LB-2X	172.212	0,56	0,27	-	úmida
LB-2X	172.272	0,56	0,27	5	úmida
LB-2X	172.482	0,56	0,27	44	úmida
LB-2X	172.513	0,56	0,27	11	úmida
LB-2X	172.573	0,55	0,27	-	úmida
LB-2X	172.633	0,57	0,27	73	úmida
LB-2X	172.691	0,54	0,27	-	úmida
LB-2X	172.750	0,56	0,27	2	úmida
LB-2X	172.814	0,55	0,27	2	úmida

Três equipes percorreram toda a área de estudo acompanhando os sinais de radiofrequência individualizados. Os registros foram tomados durante sete horas de atividade, considerando dois picos de atividade dos quirópteros, contemplando 1h do período prévio à saída dos espécimes (Aguiar e Marinho-Filho 2004, Thies et al 2006). A varredura aconteceu de forma contínua para todas as frequências, durante seis noites subsequentes para cada indivíduo na campanha, com duração total de dez dias, e todos os registros foram contabilizados para análises posteriores. Destaca-se que, devido ao pequeno tamanho corporal da espécie monitorada, há limitação da duração da bateria do transmissor, uma vez que a bateria do equipamento deve ser suficientemente menor, conforme relatado também em Ribeiro (2019).

A Figura 11 demonstra os procedimentos metodológicos realizados nas atividades de campo, incluindo o esforço de captura dos espécimes nas cavidades e abrigos artificiais, a triagem do indivíduo e a afixação e acompanhamento por radiotelemetria.



Figura 11. Procedimentos metodológicos das atividades de campo. superior à direita: instalação de redes de neblina na cavidade S-01; superior central: captura ativa com puçás; superior à esquerda: captura ativa nos dutos de drenagem pluvial; Central à esquerda: administração de suplemento alimentar; central e à esquerda: triagem dos espécimes, inferior à esquerda e central: transmissor de rádio; inferior à direita: técnico em atividade de triangulação

Destaca-se que a área de estudo foi setorizada para o acompanhamento dos espécimes, considerando as dificuldades associadas à elevada declividade do relevo na região. Para todos os setores, o primeiro pico de atividade dos morcegos foi contemplado (entre 17:30 e 19:30), visando amostrá-los adequadamente e equitativamente, incluindo pontos dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), nas Áreas de Influência Espeleológicas (AIEs) propostas e no entorno dos abrigos diurnos. Na Figura 13 estão caracterizados os setores e os raios de alcance de cada equipe de triangulação, conforme aferição realizada.

ANÁLISE DE DADOS

Os dados de presença da espécie analisada foram comparados quanto a sua ocorrência na estação climática e sexo. Os dados foram analisados por meio dos testes de Shapiro–Wilk, Mann–Whitney e qui-quadrado com simulação de Monte Carlo, adotando-se nível de significância de 5%. A seleção de habitat foi avaliada, comparando-se a proporção de uso e a proporção de disponibilidade de cada classe de cobertura da terra por meio do índice de seleção de Manly (wi), considerando valores superiores a 1 como indicativos de preferência e inferiores a 1 como indicativos de evitação. Todas as análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2024).

Para a análise de radiotelemetria, os dados obtidos a partir da triangulação foram submetidos aos estimadores *Maximum likelihood* e *Best Biangulation* após a correção magnética dos azimutes, utilizando o software LOAS 4.0 (*Ecological Software Solutions, Inc.*). As localizações estimadas para cada indivíduo monitorado foram subsequentemente analisadas no software Biotas 2.0 (*Ecological Software Solutions, Inc.*), nas quais foram estimadas as áreas de vida (*Home range*) e o polígono de ocorrência (Mínimo polígono convexo - MCP) para os registros. O conceito de *home range* esteve de acordo com a definição de Kernohan et al (2001), considerando assim a área com maior probabilidade de ocorrência durante um intervalo de tempo definido. As estimativas de Kernel foram definidas como as áreas de maior probabilidade de ocorrência e estimadas nos softwares mencionados. Todos os dados gerados foram incorporados ao ArcGis (Figura 12).



Figura 12. Softwares utilizados para as análises de uso do espaço pela espécie *Furipterus horrens*

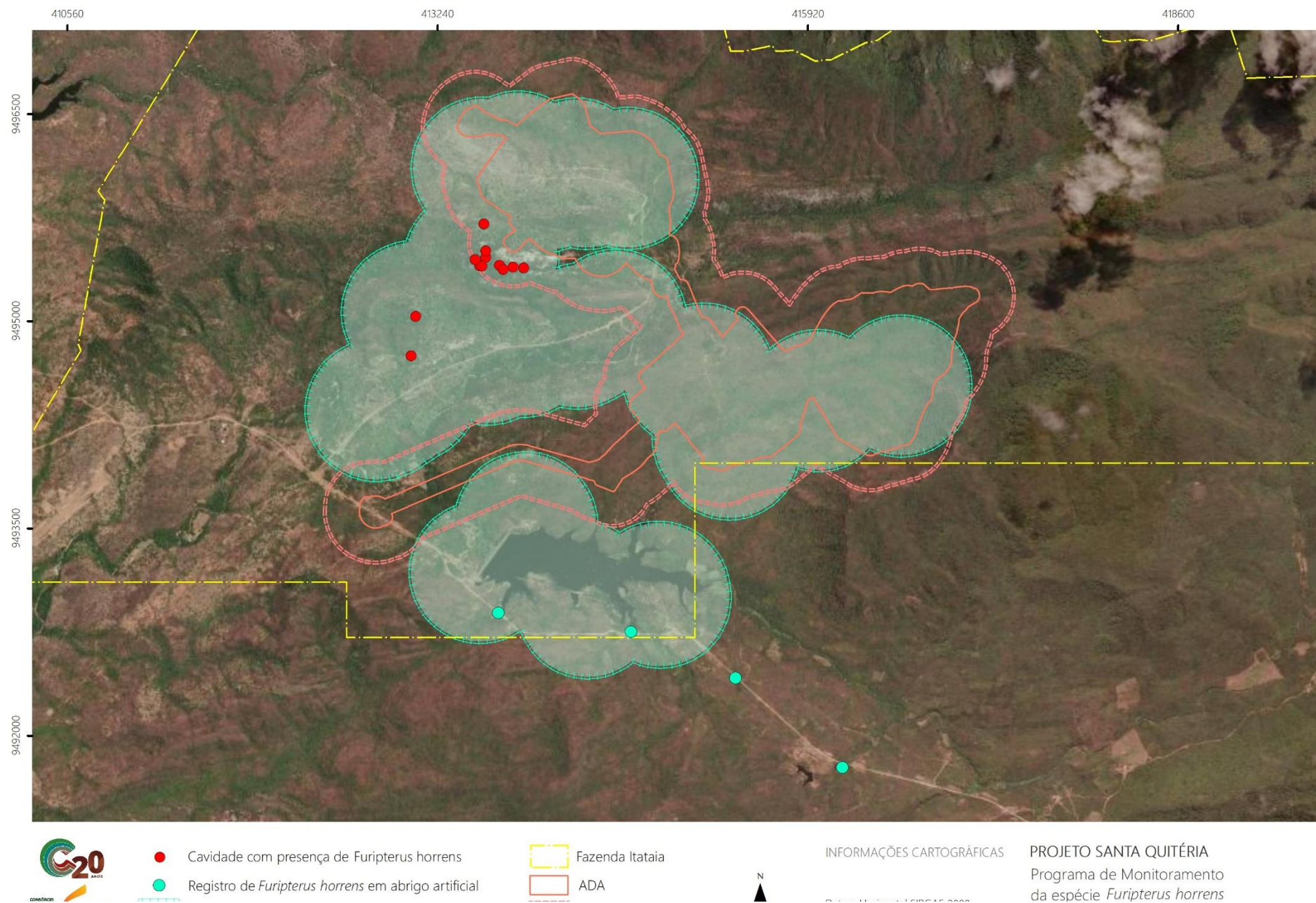


Figura 13. Alcance mínimo dos radiodetectores em campo e a cobertura espacial do estudo

RESULTADOS

As atividades realizadas no escopo do monitoramento da espécie ameaçada *Furipterus horrens* serão tratadas individualmente conforme a metodologia aplicada. Os resultados iniciam com as avaliações da ocupação dos abrigos pela espécie e resultados das técnicas de "homing" e, em seguida, as informações obtidas pela análise espacial através dos métodos da radiotelemetria.

USO DOS ABRIGOS DIURNOS E TÉCNICA DE *HOMING*

A campanha referente à estação seca evidenciou um baixo número de espécimes de *Furipterus horrens* nas cavidades monitoradas, contando com registros de capturas em apenas três cavidades: S-03, SQ-0034 e SQ-0049, e um avistamento na SQ-0055, o que já era esperado para esse tipo de estudo. Esse padrão foi também verificado na etapa de inventariamento, com menos indivíduos registrados na escassez de chuvas, que contou com a ocorrência de *Furipterus horrense* em seis das 13 cavidades com a presença do táxon durante a mesma estação (Carste 2023). Isso ocorreu devido à baixa disponibilidade de espécimes adultos com o peso mínimo nos abrigos naturais e artificiais. Esse resultado é similar ao observado durante os estudos de inventariamento das cavidades (Carste 2023), as quais apresentaram menores quantitativos dos espécimes nessa estação. Na estação úmida, o número total de indivíduos avistados e capturados se mostrou maior, considerando também a maior disponibilidade de recursos na região. A maior parte dos espécimes registrados esteve nos abrigos localizados sob a estrada de acesso à área de estudo, em três das quatro manilhas localizadas na região. Alguns dos espécimes monitorados constam na Figura 14, com as suas frequências. Na campanha referente à estação úmida, foi observado um incremento no número de registros de indivíduos da espécie e no número de abrigos utilizados pelo táxon (Quadro 2). Cabe destacar que, na campanha chuvosa, mais abrigos secundários foram registrados, incluindo cavidades que não apresentaram registros nos estudos de inventariamento (SQ-0035 e SQ-0051). Esse resultado reflete o observado na relevância, em que mais indivíduos foram registrados na estação chuvosa que na seca (Carste 2023).



Figura 14. Exemplos dos espécimes monitorados com a metodologia de radiotelemetria nas campanhas realizadas

Quadro 2. Ocorrência comparativa dos tamanhos das colônias da espécie *Furipterus horrens* nas cavidades da área de estudo (*) Dados em Tetra (2023). Avistamento indica que nenhum indivíduo foi capturado

Etapa	Inventariamento		Monitoramento	
Cavidades/Estação	Seca	Úmida	Seca	Úmida
QUI-01	21	-	-	6 (avistamento)
S-01	-	53	-	-
S-03	14	61	8	40
SQ-0001	-	41	-	8 (avistamento)
SQ-0003	30	53	-	10
SQ-0033	2	-	-	-
SQ-0034	-	1	6	27
SQ-0049	8	-	4	-
SQ-0055	3	-	1 (avistamento)	-
W-03	-	4	-	-
W-10	-	10	-	1 (avistamento)
W-16	-	23	-	4 (avistamento)
EXT_01	1*	-	9	12
EXT_02	1*	-	-	-
EXT_03	1*	-	7	2
EXT_04	-	-	6	-

Ao todo, 56 espécimes foram capturados durante as atividades em campo (24 na seca e 32 na úmida) e, desse valor, 39 foram machos e 17 fêmeas (Figura 15). Desse total, 15 indivíduos jovens foram registrados em nas duas campanhas. Ressalta-se que os registros classificados exclusivamente como “avistamento” referem-se a indivíduos cuja captura não foi possível. Os demais abrigos contaram com capturas (mesmo quando não foi possível capturar toda a colônia).

Entretanto, a realização de apenas duas campanhas ainda não permite evidenciar padrões de uso e ocupação da espécie de acordo com o sexo, tampouco avaliar possíveis padrões de segregação sexual. Observou-se que a maior parte dos abrigos contou com a ocorrência dos dois sexos, embora em alguns casos, como na SQ-0049, foi observada uma maior ocorrência de machos e, na primeira campanha, esse padrão foi também evidenciado.

Dessa forma, a ampliação do número de campanhas de monitoramento será fundamental para possibilitar análises mais robustas acerca das diferenças de uso dos abrigos e do espaço entre machos e fêmeas. Tais informações representarão uma contribuição relevante para o

conhecimento da ecologia da espécie e da avaliação do uso de acordo com o escopo do monitoramento.

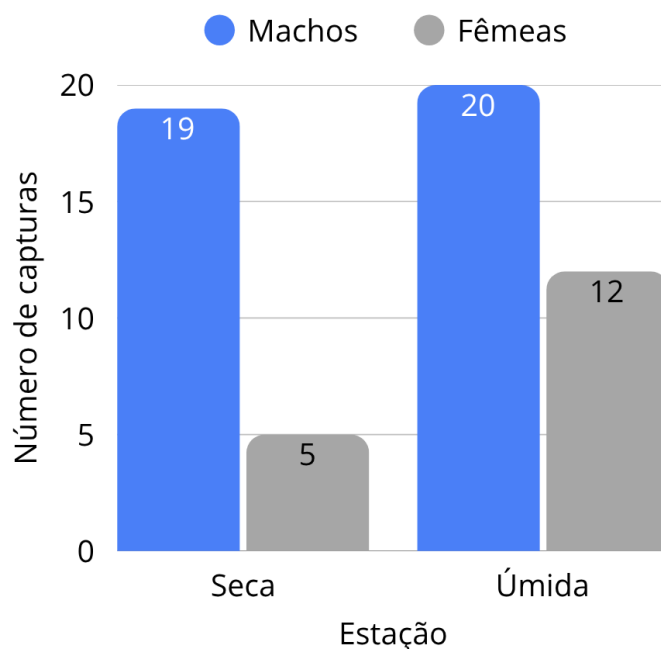


Figura 15. Registros de machos e fêmeas nas duas campanhas de monitoramento do Projeto Santa Quitéria

A literatura indica que, usualmente, *Furipterus horrens* ocupam regiões específicas das cavidades, em buracos nas paredes, que representam uma proteção adicional no interior da cavidade (Arroyo-Cabrales 2019). O que foi possível observar durante a campanha é que a espécie evade rapidamente das cavidades, que são majoritariamente dispostas em tálus e apresentam diversas entradas e claraboias, favorecendo a fuga. Os locais de ocupação das colônias capturadas de *Furipterus* nas cavidades estão plotados no Anexo III. Ao longo das campanhas, o uso das cavidades também será avaliado conforme a estação climática.

A maioria dos indivíduos registrados durante a primeira campanha esteve associada aos abrigos artificiais, representados por construções que permitem a passagem de água de drenagens intermitentes sob a estrada intermunicipal CE-366. Dois tipos distintos de construções foram observados, formados por estruturas arredondadas e pré-moldadas de concreto e retangulares de alvenaria, conforme a Figura 16 exemplifica. Não foi observada, durante a campanha, a preferência por uma configuração específica desses abrigos. Já na campanha úmida, mais cavidades apresentaram registro de ocupação pela espécie e, com o incremento das chuvas durante a realização das atividades de campo, os abrigos artificiais foram sendo tomados por água e os indivíduos não foram mais registrados durante o *homing* em seus abrigos iniciais.



Figura 16. Abrigos artificiais (antrópicos) utilizados por *Furipterus horrens* na área de estudo

Os dados de acompanhamento pelo método de *homing* indicaram que alguns dos espécimes marcados modificaram seu abrigo inicial durante a campanha realizada (denominados a seguir como abrigos secundários). No quadro abaixo estão listados os espécimes, seu abrigo (natural ou artificial) original e as mudanças de ocupação diurna durante os dias subsequentes da campanha.

Quadro 3. Espécimes acompanhados e mudanças em relação ao abrigo inicial

Estação	Indivíduo	Abrigo inicial	Abrigos secundários	Coordenada	24M
				X	Y
Seca	2_063	EXT_03	Fenda no entorno da S-03	413055	9495088
Seca	2_123	EXT_03		Sem mudança	
Seca	2_181	S-03		Sem mudança	
Seca	2_245	S-03		Sem mudança	
Seca	2_365	SQ-0049	Fenda entre SQ-0031 e SQ-0034	413566	9495418
Seca	2_451	SQ-0049	SQ-0048		
Seca	2_544	EXT_03	EXT_03	Sem mudança	
Seca	2_752	EXT_03	EXT_03	Sem mudança	
Úmida	2_151	EXT-01	S-03		
Úmida	2_212	EXT-01	EXT_001	Sem mudança	
Úmida	2_513	SQ-0034	SQ-0035		
Úmida	2_633	SQ-0034	SQ-0051 + Reentrância	413550	9495504

Conforme indicado, seis indivíduos apresentaram alterações em relação ao local de captura inicial, sendo dois originalmente marcados em abrigos artificiais e quatro registrados em cavidades. O indivíduo 2_063 foi capturado e identificado inicialmente no abrigo EXT_03 durante os dois primeiros dias e, nos dias seguintes, passou a ser observado nas fendas localizadas à montante da cavidade S-03 (Figura 17). O indivíduo 2_451 deslocou-se da cavidade SQ-0049 para a SQ-0048, enquanto o indivíduo 2_151, inicialmente marcado no abrigo artificial EXT_01, foi posteriormente encontrado na cavidade S-03. O 2_365 deslocou do abrigo na SQ-0049 para uma fenda entre as cavidades SQ-0031 e SQ-0034 (Figura 18). Já o espécime 2_513, capturado originalmente na SQ-0034, foi posteriormente identificado na SQ-

0035. Outro indivíduo (2_633), também proveniente da SQ-0034, foi observado em dois abrigos distintos: na cavidade SQ-0051 e em uma reentrância.



Figura 17. Fenda à montante da cavidade S-03 onde o indivíduo 2_063 foi registrado



Figura 18. Fenda ocupada pelo indivíduo 2_365, inicialmente marcado na cavidade SQ-0049

Para as cavidades com ocorrência da espécie, a estação seca pode influenciar o uso desses ambientes. As temperaturas máximas registradas na região de Lagoa do Mato nos meses de setembro e outubro estão na casa dos 34°C (Climatempo 2025) e, com a ausência de folhagens na vegetação, esses ambientes podem apresentar temperaturas mais elevadas em relação à estação úmida.

Durante a etapa de inventariamento (Carste 2023), foi observado um maior número de registros e mais cavidades com ocorrência da espécie durante a estação úmida, o que se repetiu durante o monitoramento. Ao se comparar o número total de indivíduos registrados na duas campanhas, apesar de a estação úmida apresentar média superior à estação seca ($6,4 \pm 2,99$ vs. $4,0 \pm 0,86$), a diferença não foi estatisticamente significativa (teste t de Welch, $p = 0,478$, Figura 19).

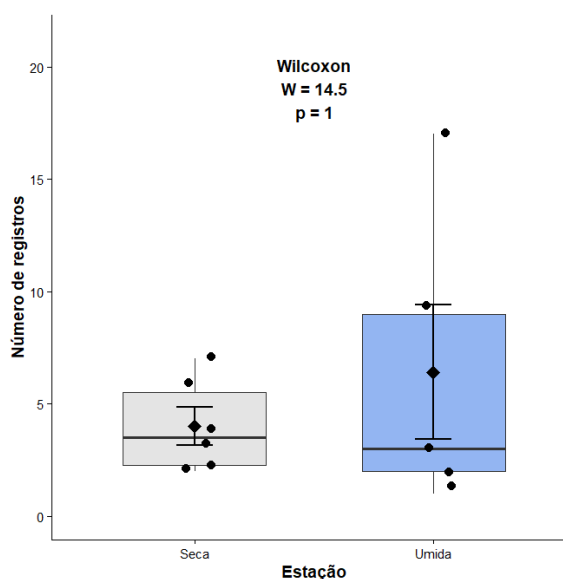


Figura 19. Boxplot com os dados de monitoramento para a ocupação das cavidades entre as estações

Na campanha realizada durante a estação seca, observou-se uma aparente preferência pelos abrigos artificiais, possivelmente relacionada às características desses ambientes, que contam com maior cobertura de vegetação arbórea (embora sem folhas, oferece sombra) e a proximidade com o maior corpo d'água da região, um açude a cerca de 400 m do abrigo mais próximo. Já na campanha realizada durante a estação úmida, o táxon foi registrado em um maior número de cavidades, conforme apresentado anteriormente (Figura 20).

Destaca-se ainda a recaptura de um indivíduo entre as campanhas, correspondente a um espécime macho que foi capturado e recapturado utilizando o abrigo externo EXT_01.

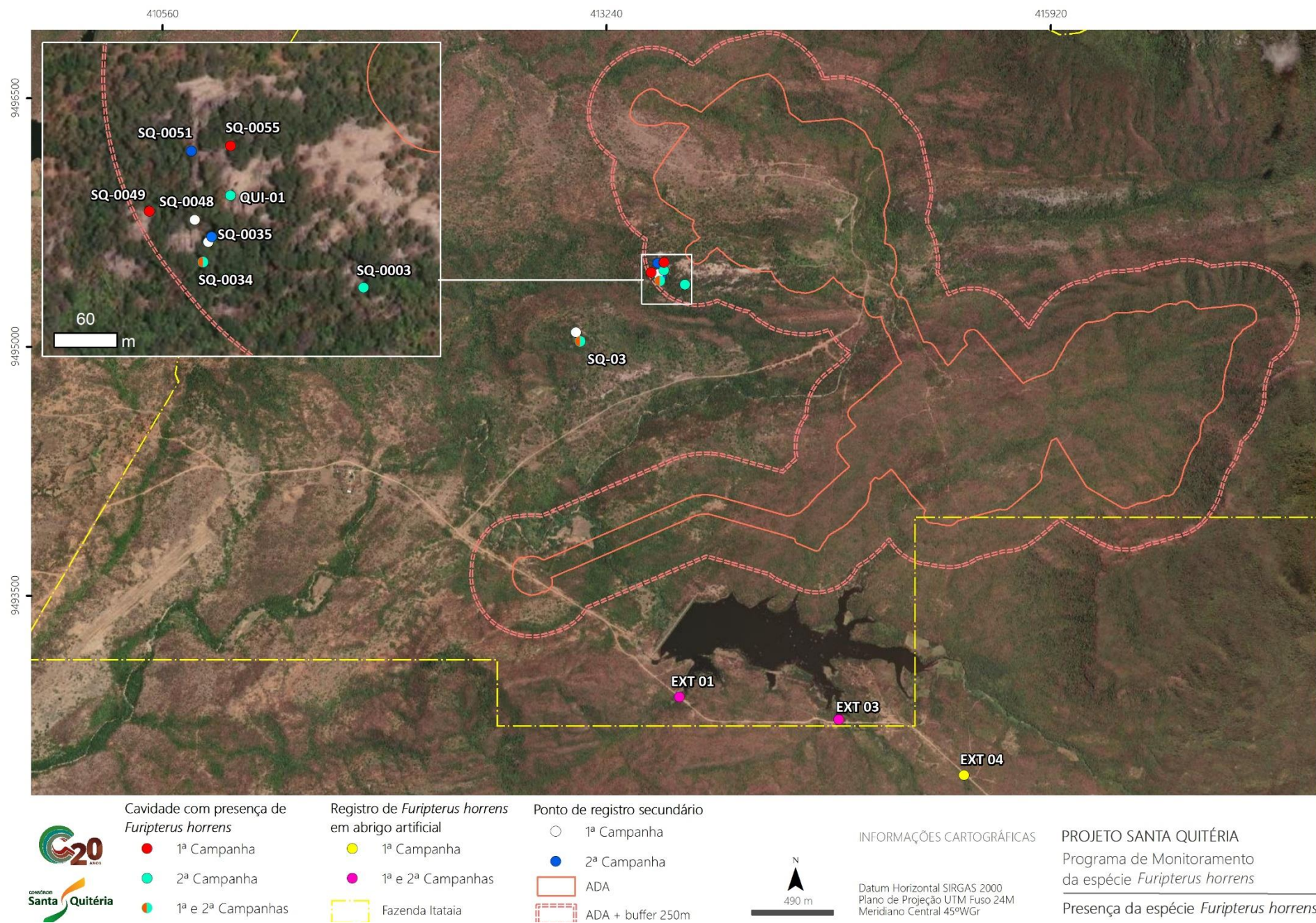


Figura 20. Ocorrência da espécie *Furipterus horrens* na área de estudo durante as campanhas seca e úmida

USO DO ESPAÇO POR *FURIPTERUS HORRENS*

As atividades da campanha seca amostraram oito indivíduos com radiotransmissores, sendo quatro machos e quatro fêmeas e, na campanha úmida, onze espécimes, sendo quatro fêmeas e sete machos. Ressalta-se o baixo número de indivíduos ocupando os abrigos na estação seca e a presença de espécimes jovens, os quais não podem ser marcados de acordo com os manuais de boas práticas no manejo da fauna como limitadores do total efetivo amostrado (CFBio 2024, Sikes et al 2016). Uma segunda limitação, conforme apresentado no plano de trabalho, é o tamanho corporal dos indivíduos, que foi considerado na seleção dos espécimes. Na descrição dos resultados cada indivíduo será abordado separadamente e, posteriormente, os dados serão discutidos visando estabelecer as áreas de forrageio preferencial da espécie.

ESTAÇÃO SECA

INDIVÍDUO 2_063

O indivíduo 2_063 foi inicialmente capturado na manilha EXT_03, sendo uma fêmea adulta sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação aos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,19$, $p=0,18$ - Figura 21). A área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) totalizou 1140,81 ha. Suas elipses de movimentação indicam as áreas preferenciais de voo, a partir dos dados de campo.

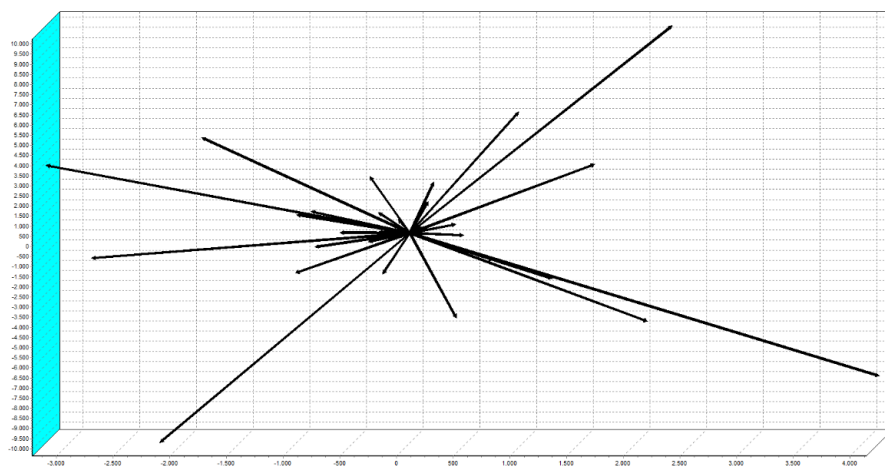


Figura 21. padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_063 (m)

Ao avaliar a ocupação do polígono gerado, no contexto atual da área de estudo, a fitofisionomia mais representativa foi savana arbórea, seguido pela savana florestal (Figura 22). No cenário de implantação e operação do empreendimento, a área sobrepõe estruturas como a mina, a pilha, o dique, acessos e áreas operacionais, conforme a Figura 23.

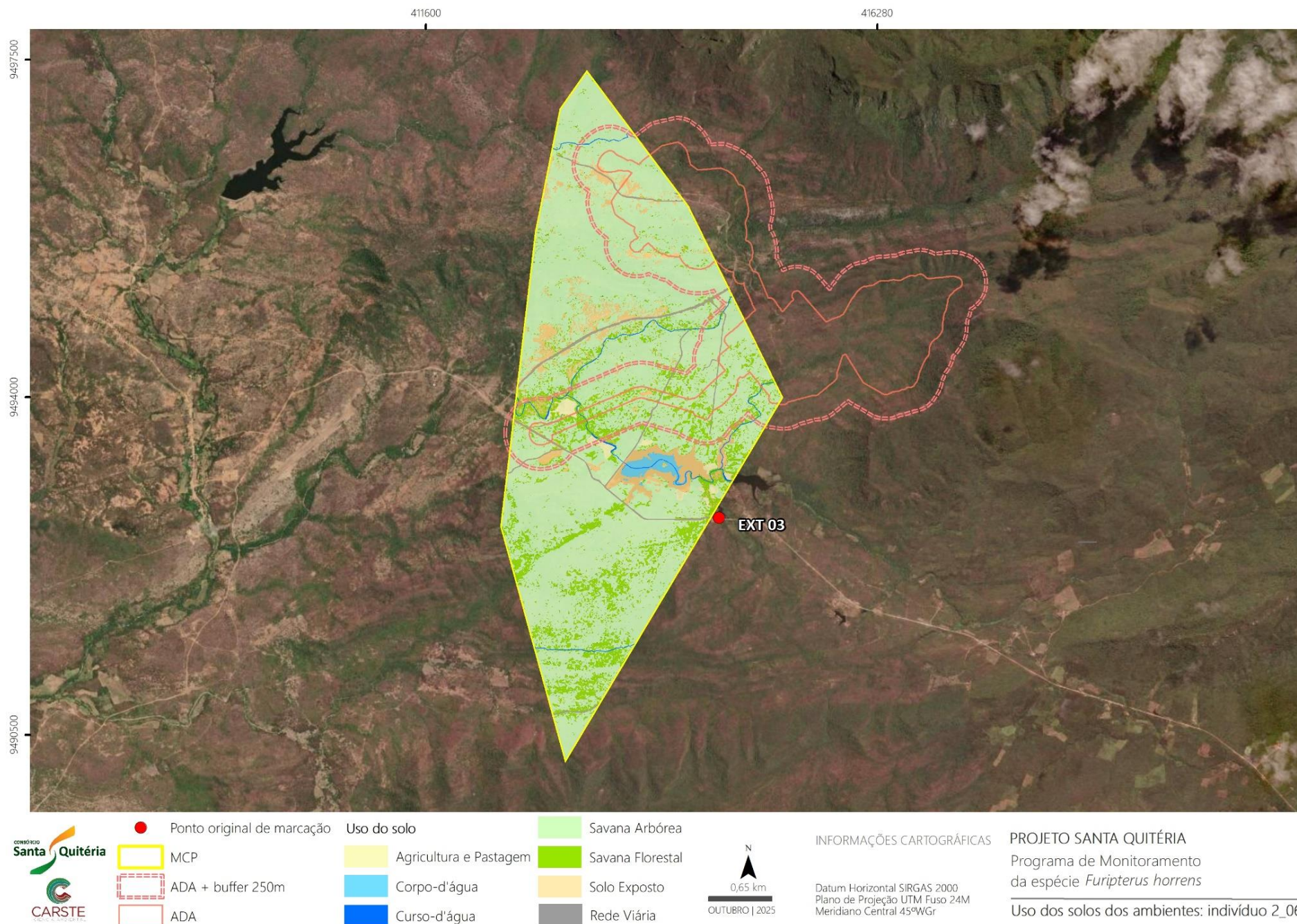


Figura 22. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_063

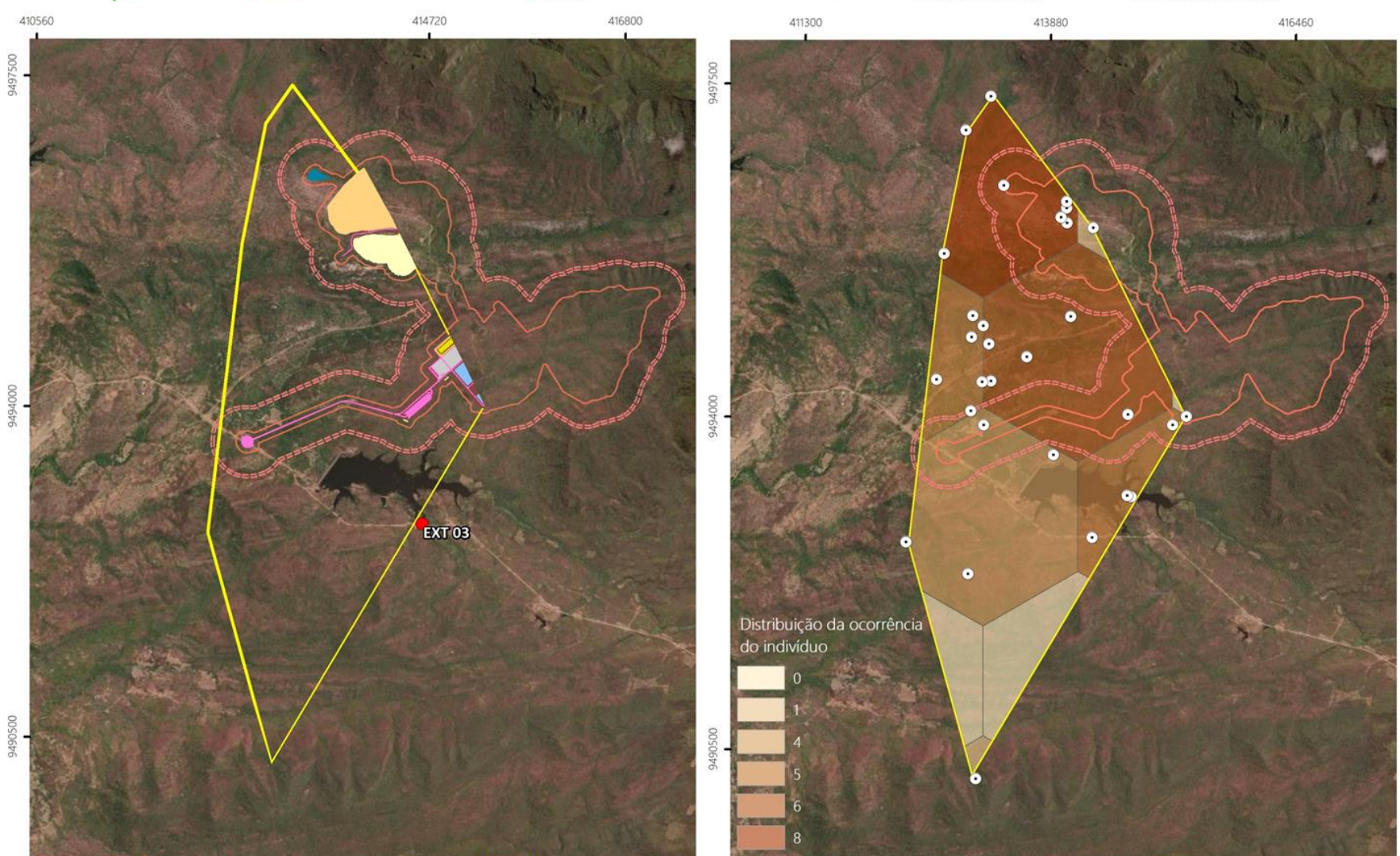
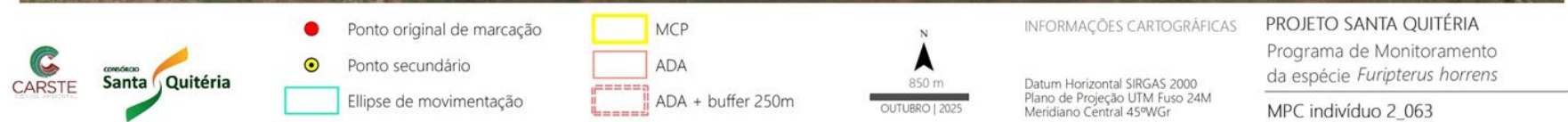
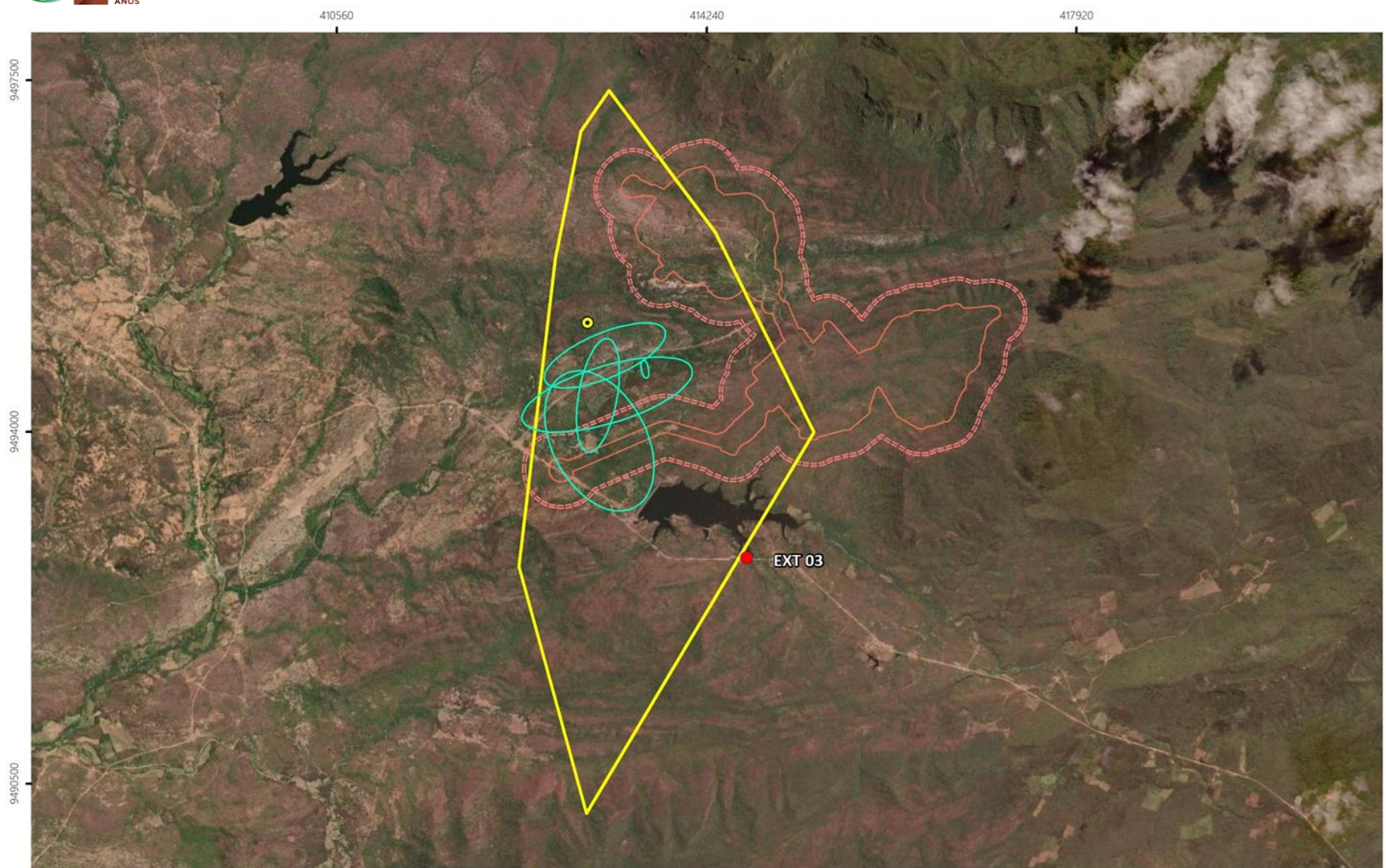


Figura 23. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_063

INDIVÍDUO 2_181

O indivíduo 2_181 foi inicialmente capturado na manilha EXT_03, sendo uma fêmea adulta sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação aos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,013$, $p=0,35$ - Figura 24). Suas elipses de movimentação indicam as áreas preferenciais de voo, a partir dos dados de campo.

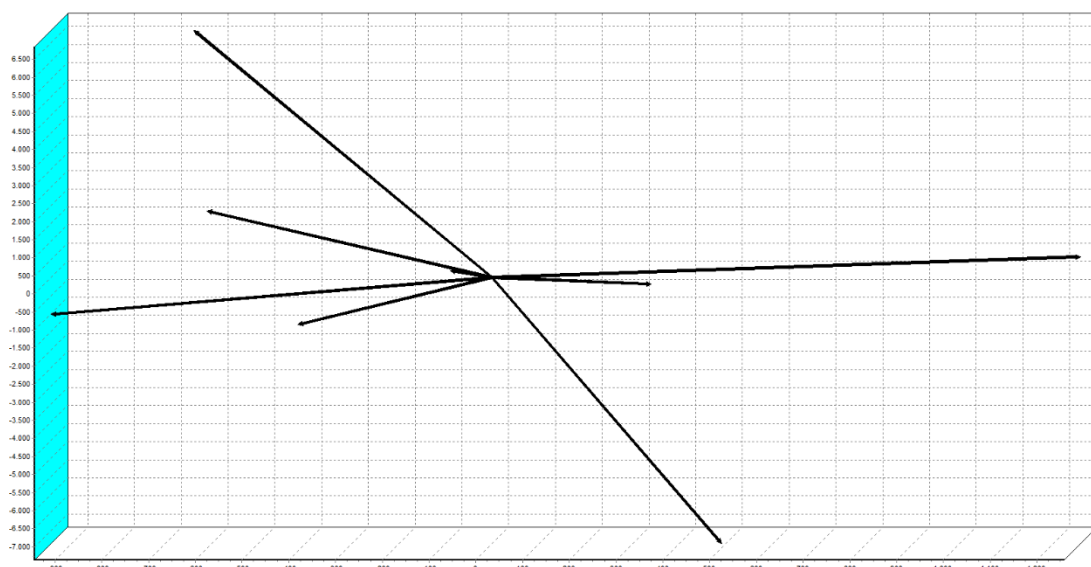


Figura 24. padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_181 (m)

O indivíduo monitorado apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) de 227,41 ha, com predominância das fitofisionomias de savanas arbustivas e arbóreas, conforme disposto na Figura 25. No cenário considerando as alterações previstas para a etapa de operação do empreendimento, a área MCP do indivíduo sobrepõe apenas aos acessos, conforme a Figura 26.

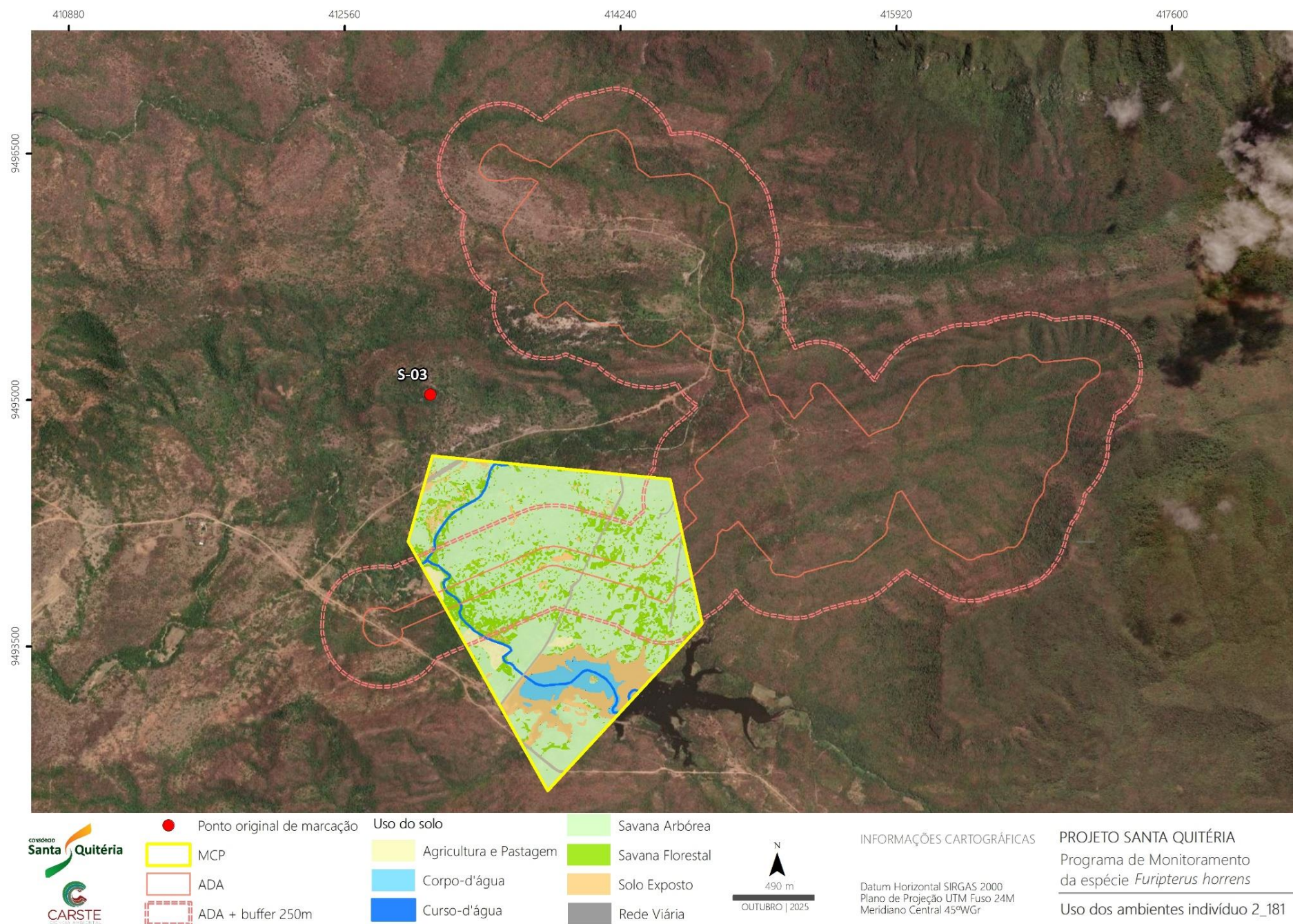


Figura 25. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_181

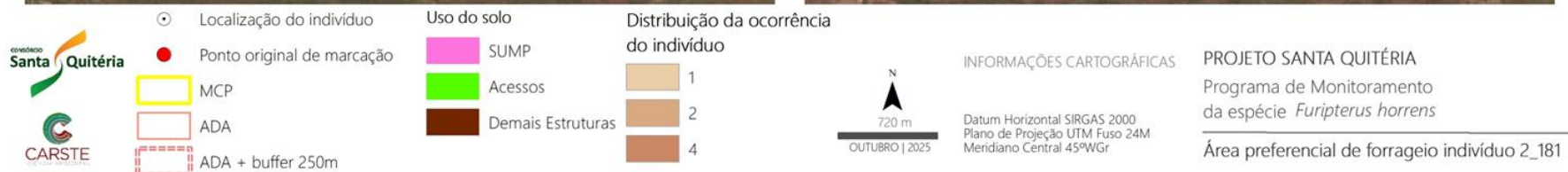
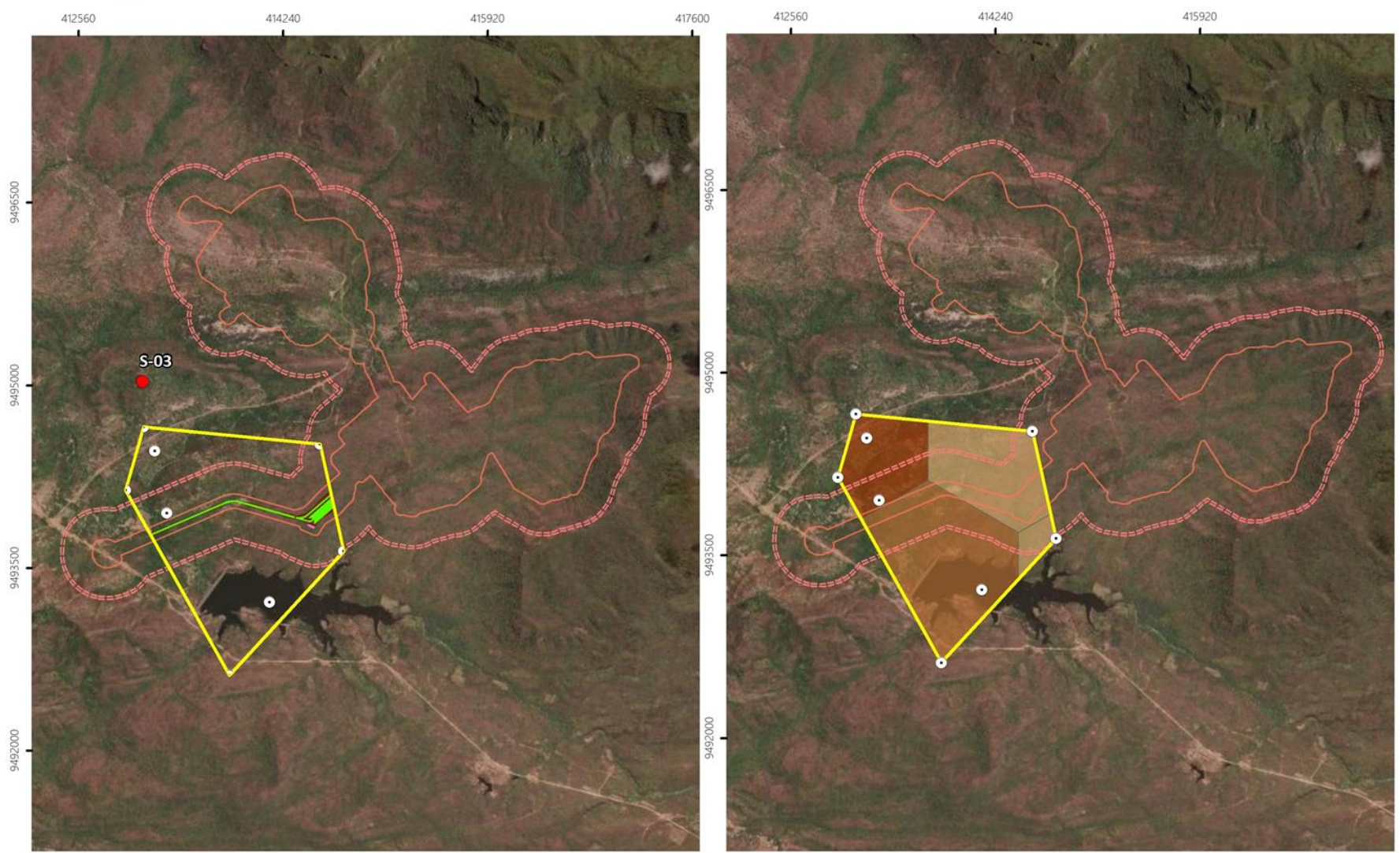
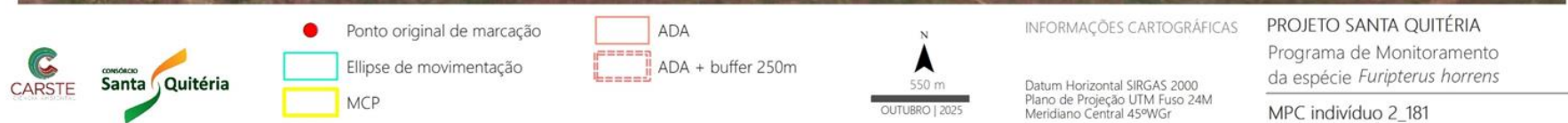
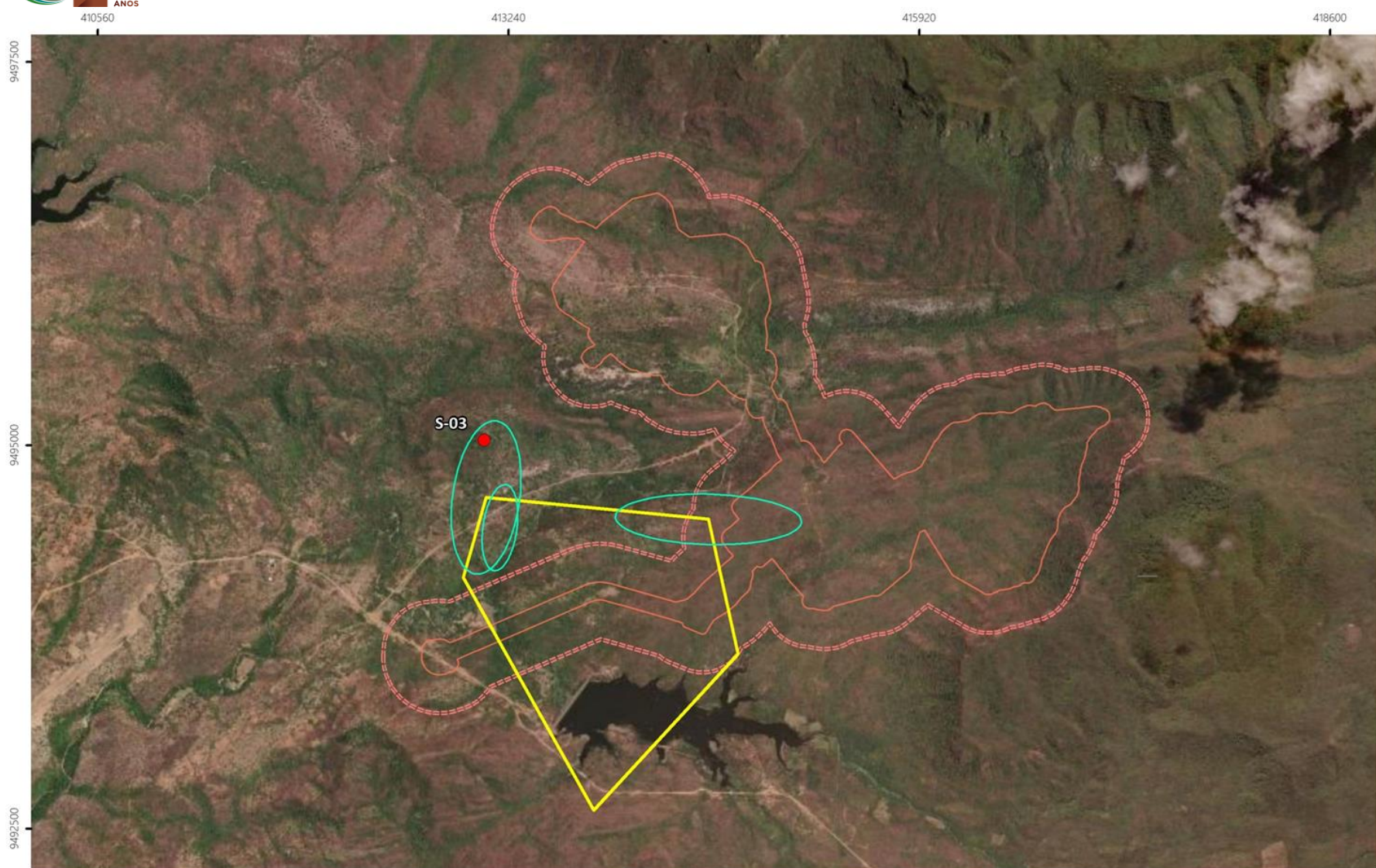


Figura 26. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_181

INDIVÍDUO 2_365

O indivíduo 2_365 foi inicialmente capturado na cavidade SQ-0049, sendo um macho adulto sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação aos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,208$, $p=0,06$ – Figura 27). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

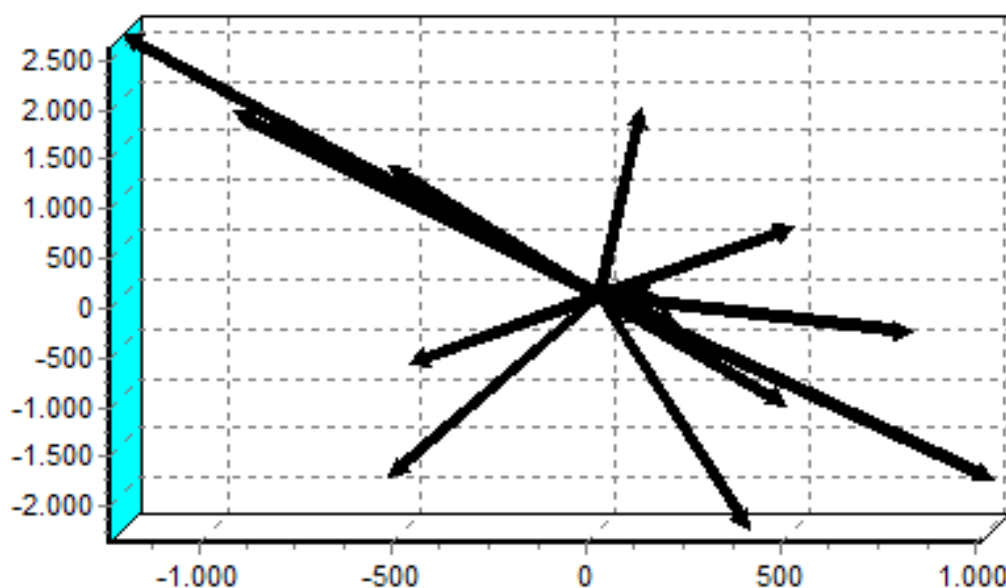


Figura 27. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_365 (m)

Apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) de 369,53 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, que ocupa a maior parte do MCP estimado (Figura 28).

No cenário do empreendimento, a área sobrepõe estruturas como a mina, a pilha e a planta de beneficiamento mineral, conforme a Figura 29.

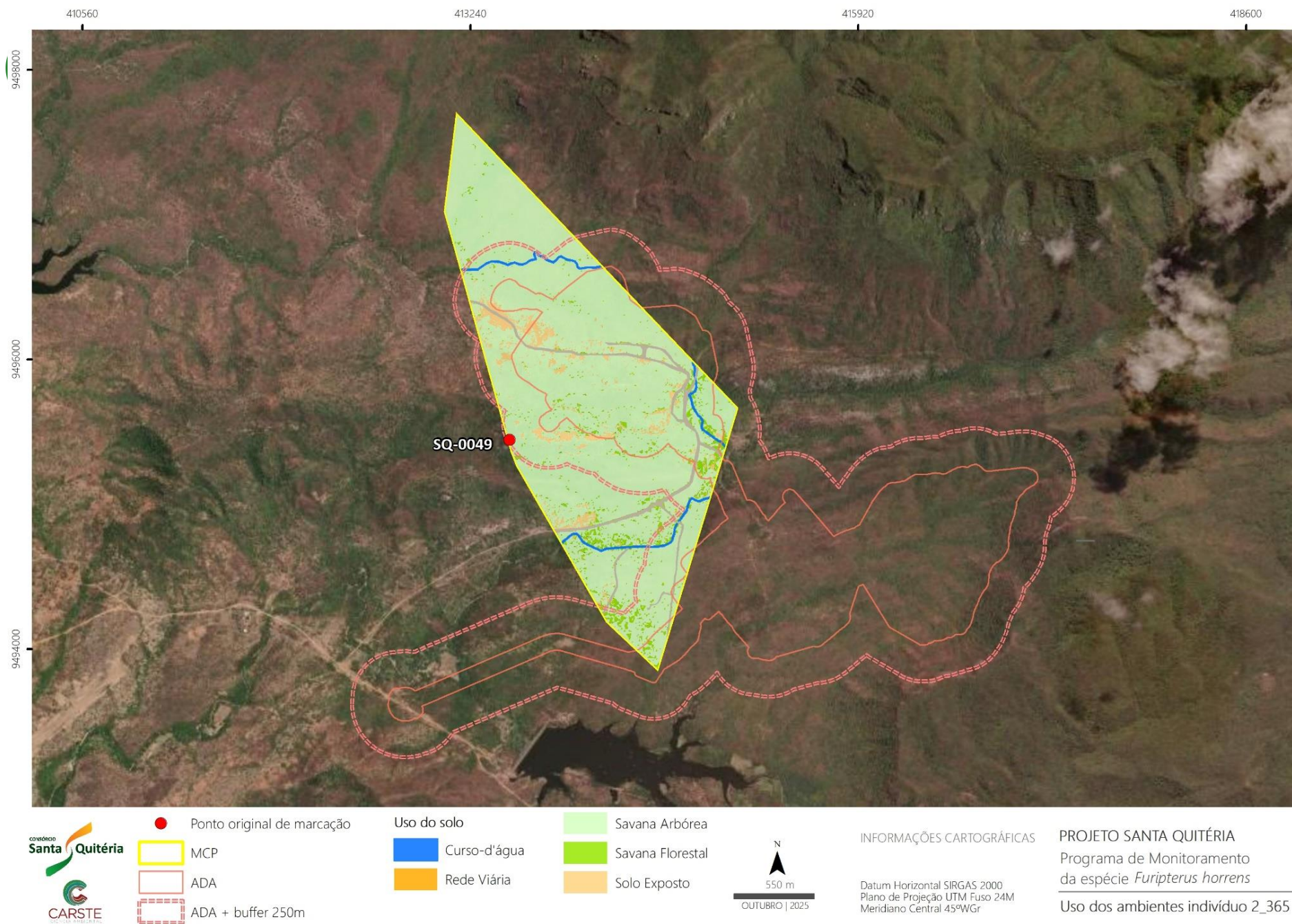


Figura 28. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_365

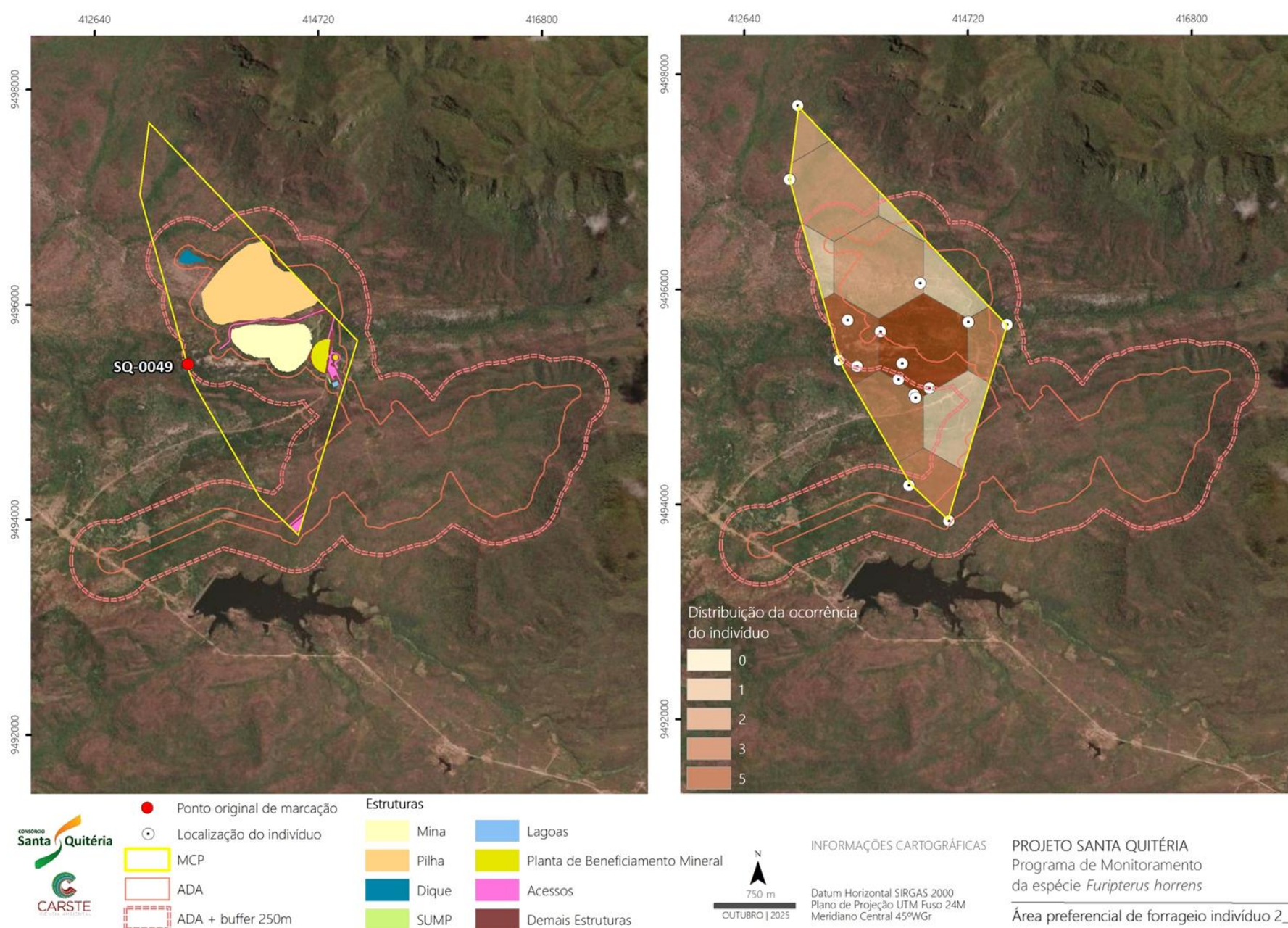
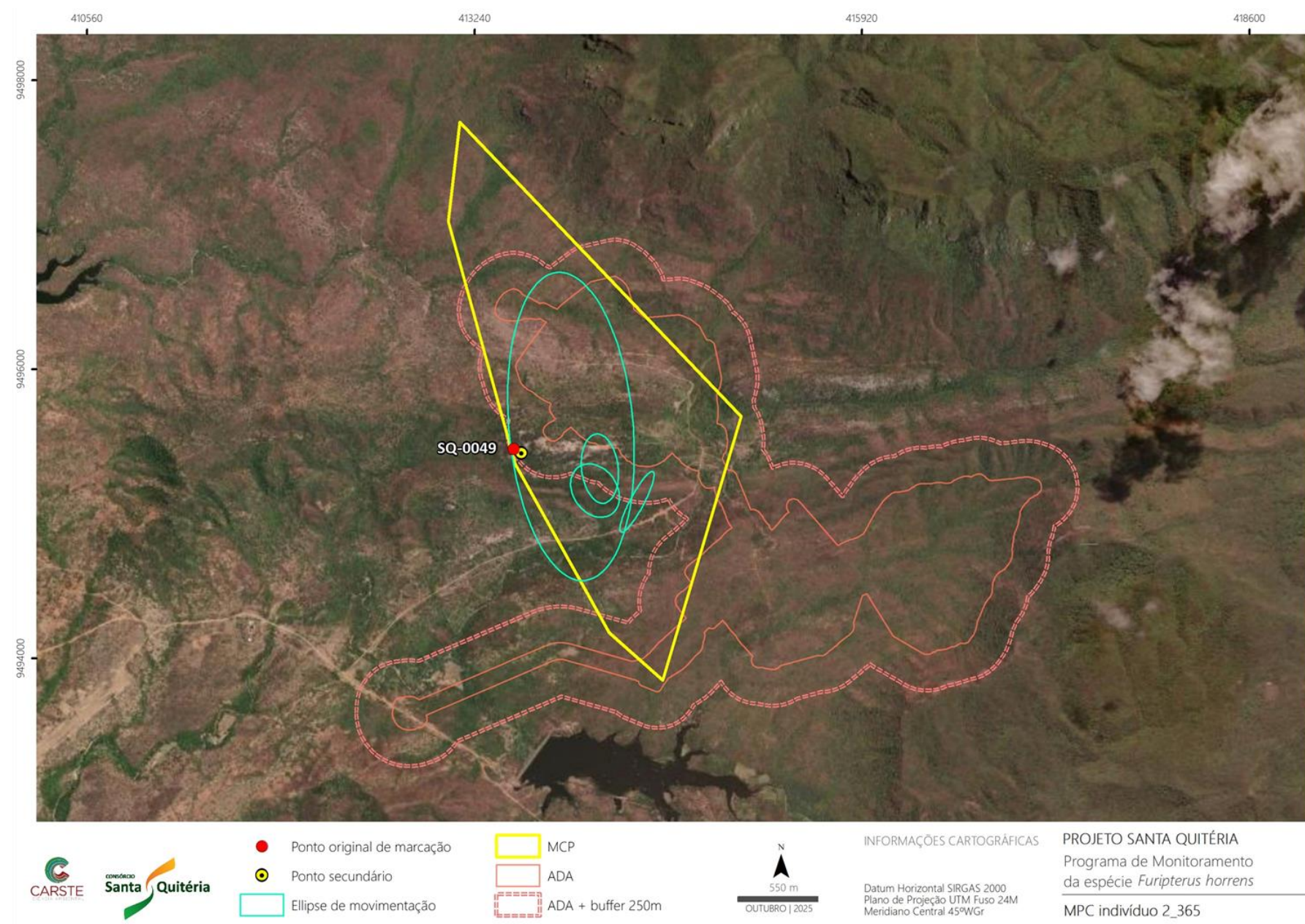


Figura 29. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_365

INDIVÍDUO 2_544

O indivíduo 2_544 foi inicialmente capturado na manilha EXT_03, sendo uma fêmea adulta sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação aos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,185$, $p=0,023$ - Figura 30). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

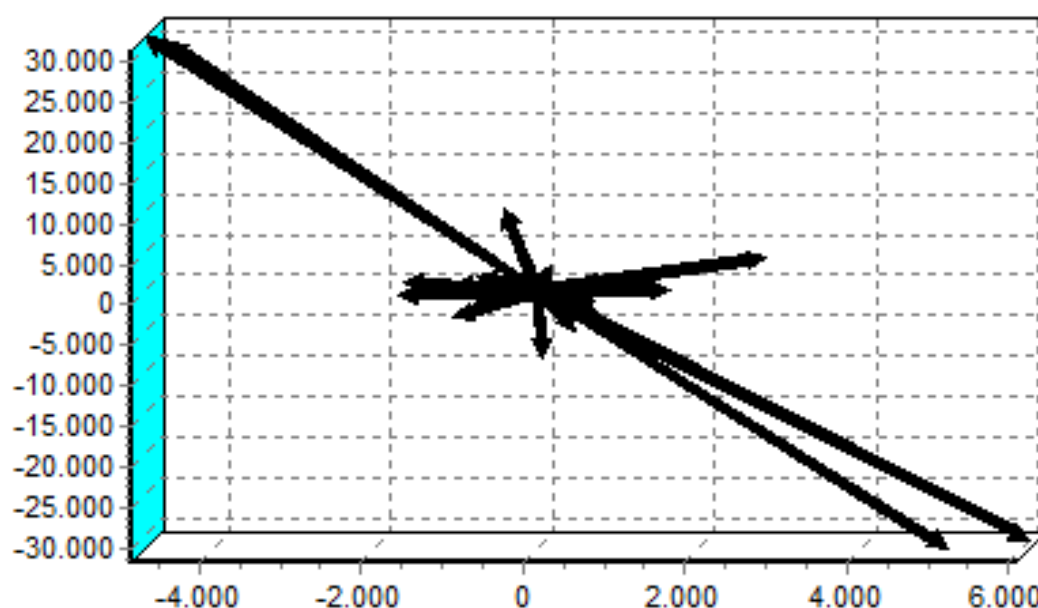
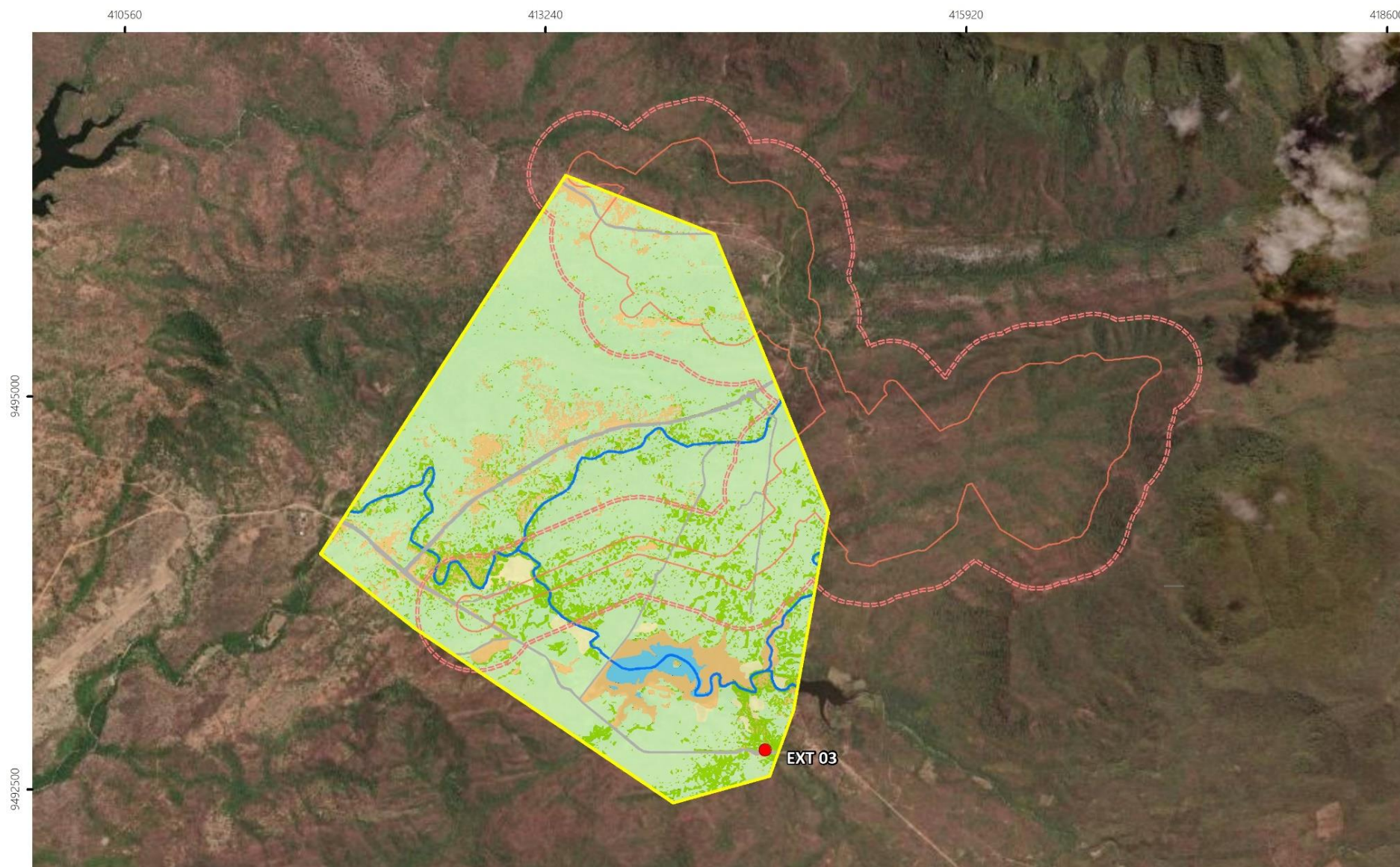


Figura 30. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_544 (m)

O indivíduo apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) correspondente a 784,97 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, a mais frequente na região (Figura 31).

No cenário de operação do empreendimento, a área sobrepõe estruturas como a mina, a pilha e acessos, conforme ilustrado na Figura 32.



- Ponto original de marcação
- MCP
- ADA
- ADA + buffer 250m

- | Classe | |
|--------------------------|--------------------|
| ■ Agricultura e Pastagem | ■ Savana Arbórea |
| ■ Corpo-d'água | ■ Savana Florestal |
| ■ Curso-d'água | ■ Solo Exposto |

- Rede Viária



INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Datum Horizontal SIRGAS 2000
Plano de Projeção UTM Fuso 24M
Meridiano Central 45°WGr

PROJETO SANTA QUITÉRIA

Programa de Monitoramento
da espécie *Furipterus horrens*

Uso dos ambientes indivíduo 2_544

Figura 31. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_544

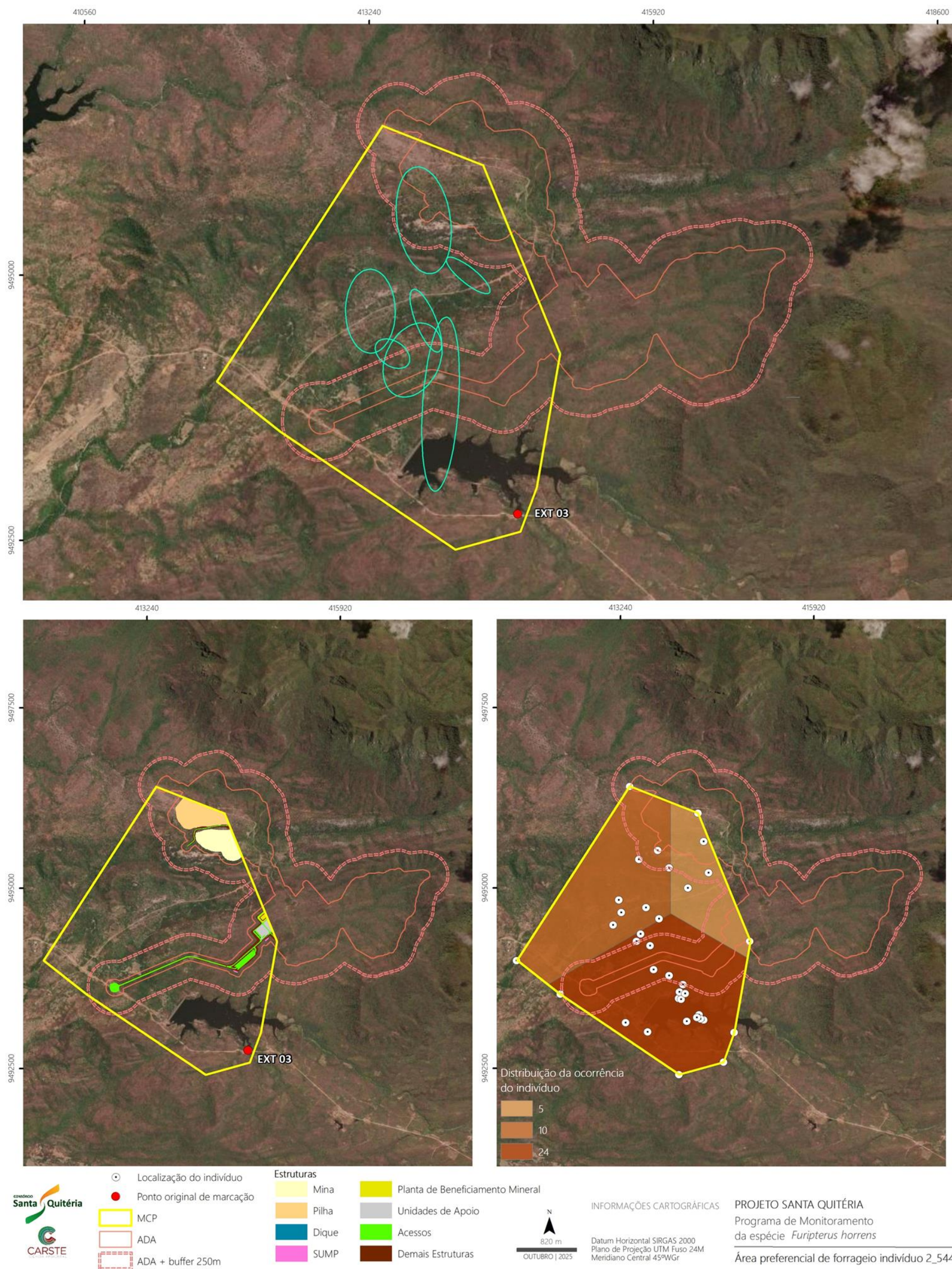


Figura 32. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_544

INDIVÍDUO 2_752

O indivíduo 2_752 foi inicialmente capturado na manilha EXT_03, sendo um macho adulto sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação aos ambientes e que as mudanças de direção indicadas são aleatórias ($R=0,138$, $p=0,05$ - Figura 33). Apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) de 1299,39 ha, com predominância da fitofisionomia de savana florestal e arbórea ().

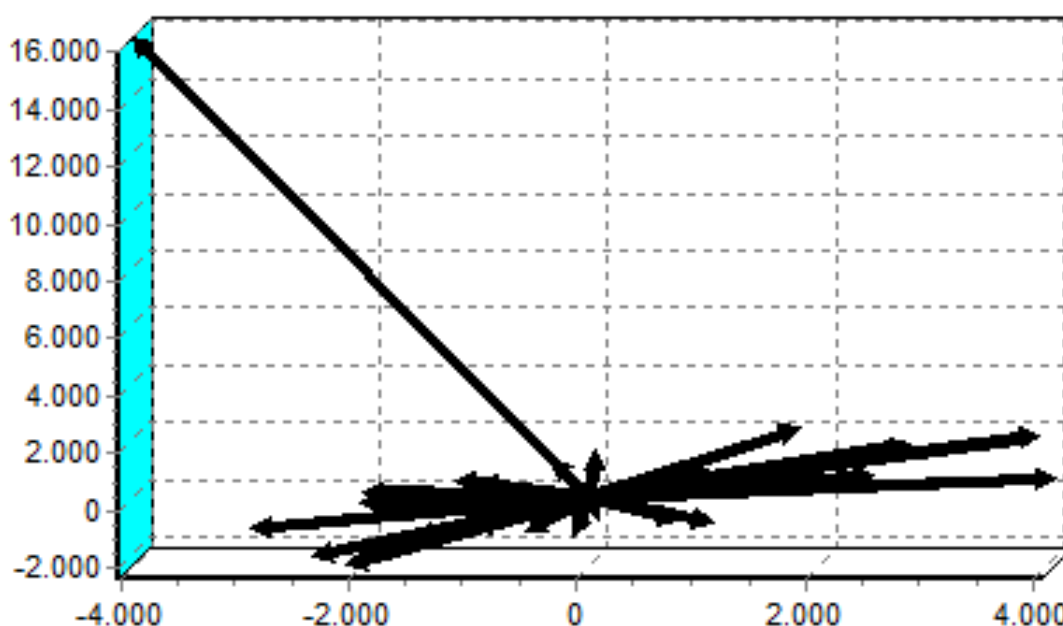
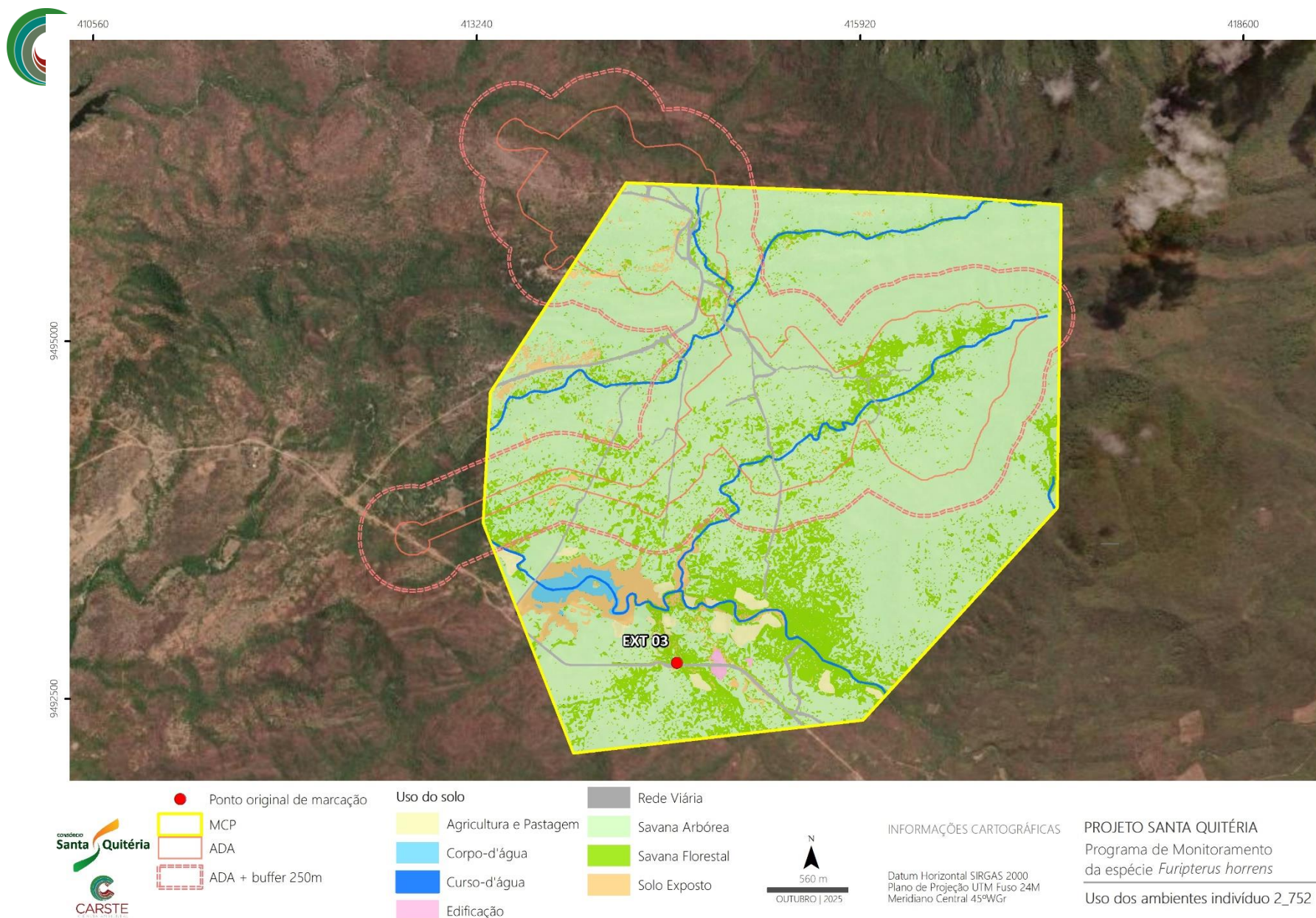


Figura 33. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_752 (m)

As elipses de movimentação do indivíduo se concentram no entorno do seu abrigo diurno, EXT_03, com a maior concentração das localizações registradas no hexágono mais escuro, totalizando 19 dos pontos em seu interior (Figura 34).

No cenário de operação do empreendimento, a área sobrepõe estruturas como a mina, a pilha, o dique, acessos e áreas operacionais, conforme a Figura 35.



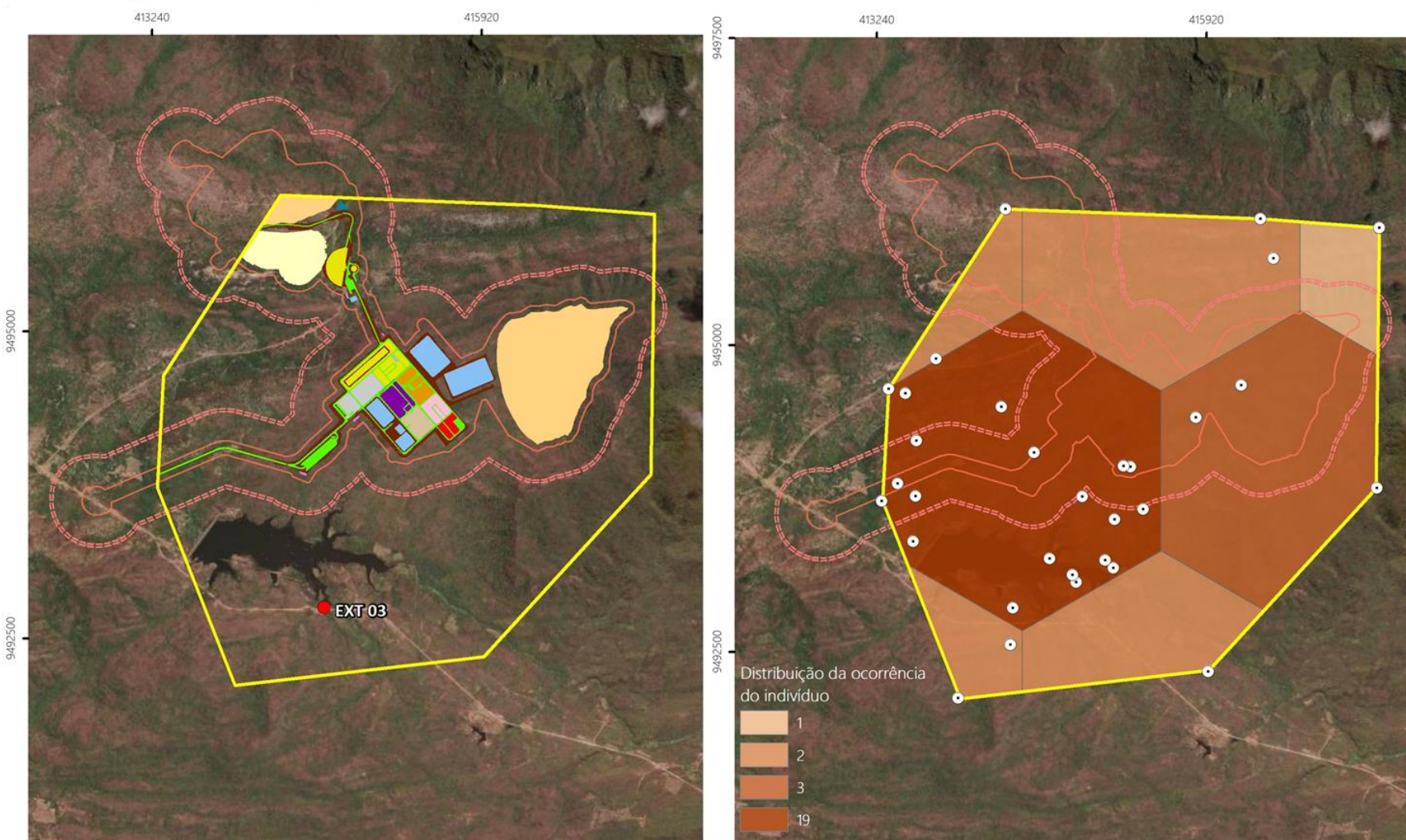
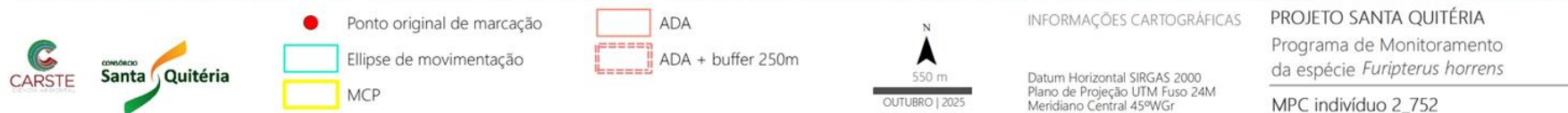
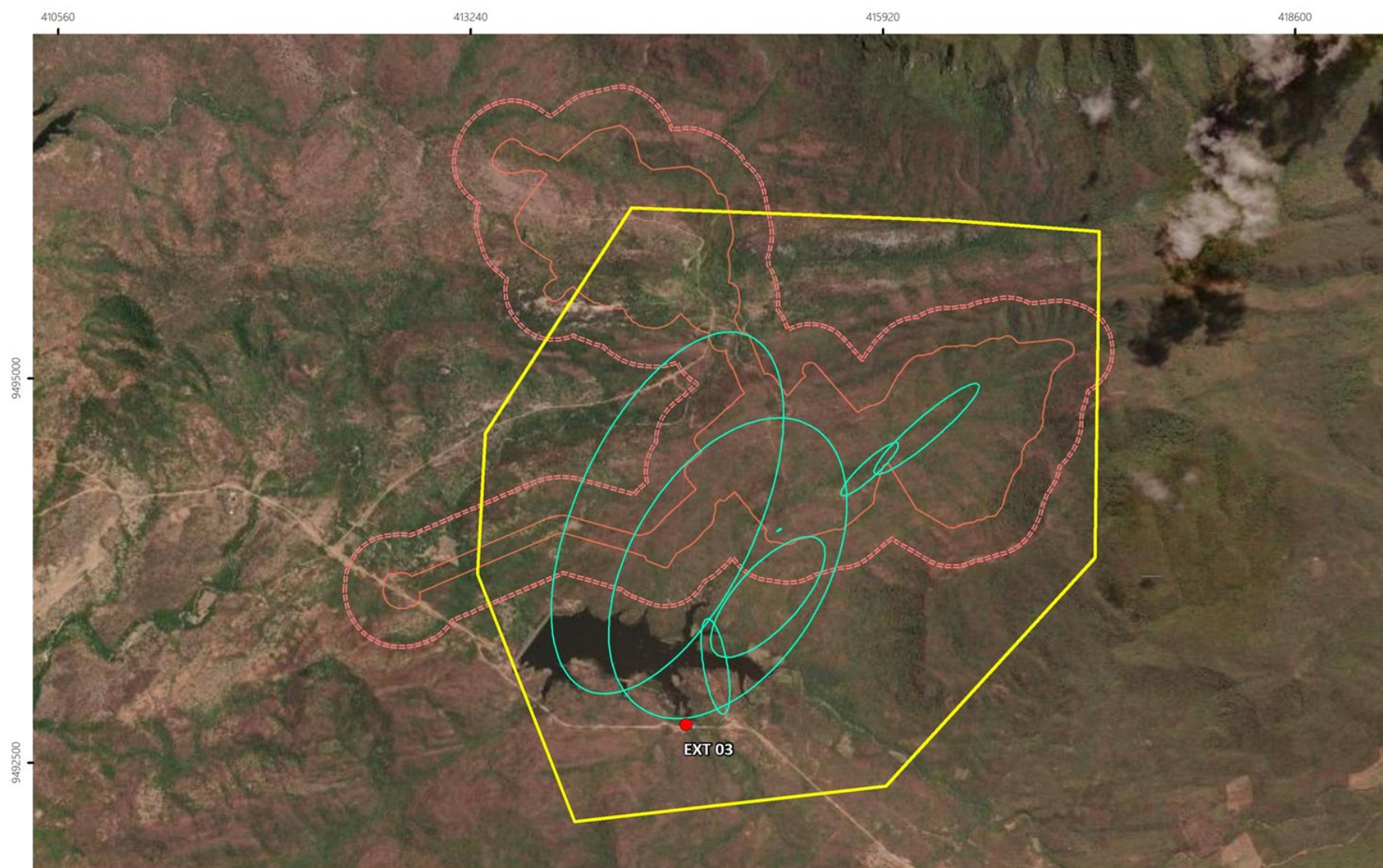


Figura 35. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_752

INDIVÍDUOS 2_123, 2_245 E 2_451

Os três indivíduos, 2_123, 2_245 e 2_451, apresentaram o menor número de pontos detectados na área de estudo, considerando a campanha seca, conforme apresentado na Tabela 3. Com o baixo número de registros, as análises de MCP e movimentos foram realizadas apenas para o 2_451 (Figura 36), e os demais tiveram suas localizações estimadas plotadas na Figura 37.

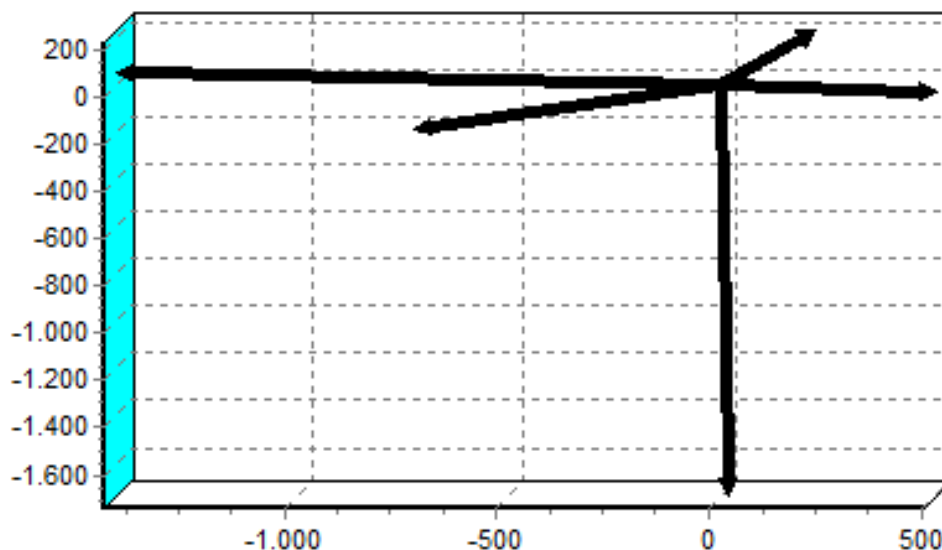


Figura 36. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_451 (m)

Para os indivíduos 2_123 e 2_451, que foram registrados em seus abrigos diurnos durante as atividades de *homing*, entende-se que, considerando a cobertura da área de estudo apresentada na Figura 13, esses espécimes utilizaram outras áreas para forrageamento, fora dos limites monitorados durante as atividades de campo.

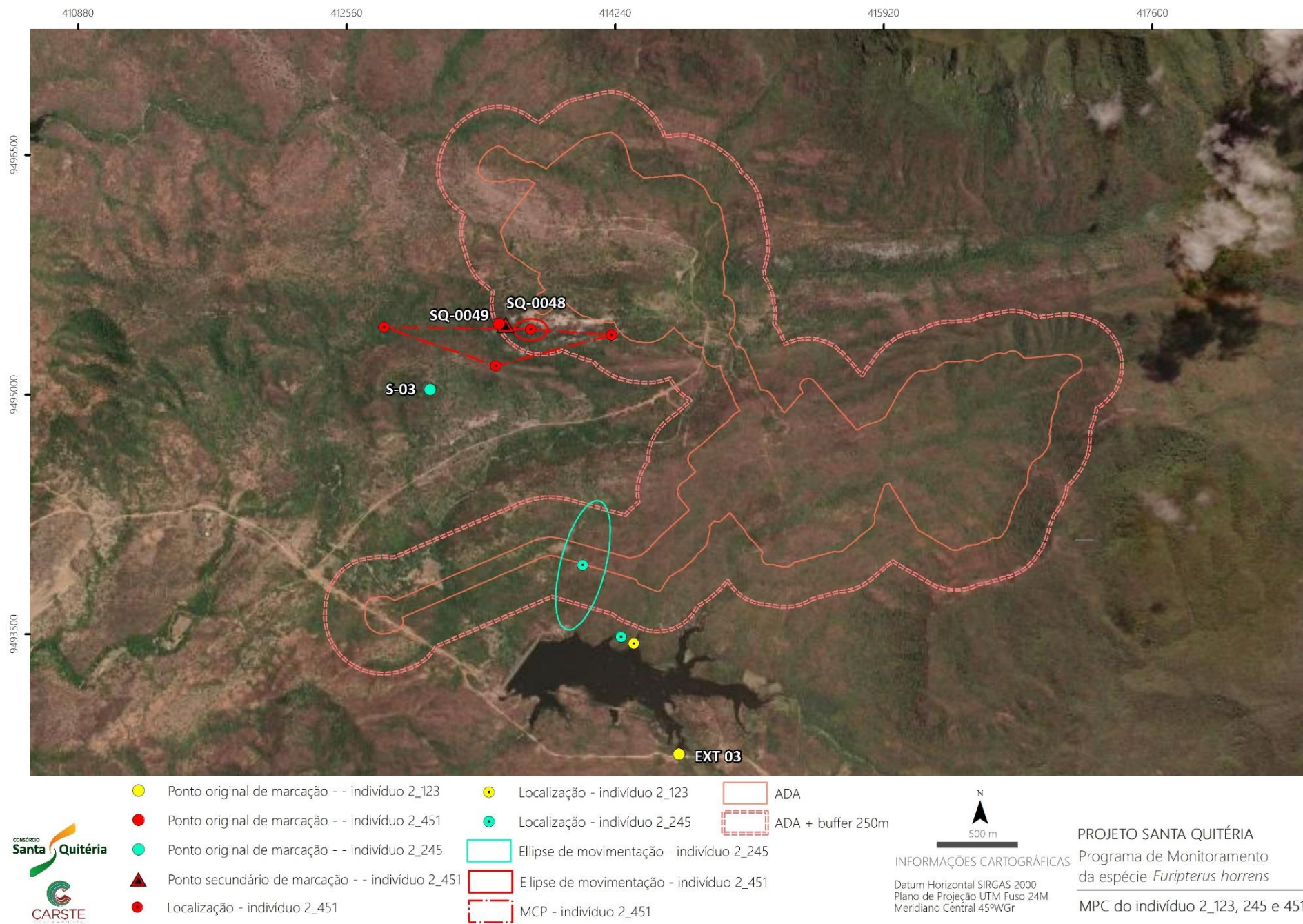


Figura 37. MCP do indivíduo 2_451 e os pontos estimados para os espécimes 2_123 e 2_245

INDIVÍDUO 2_151

O indivíduo 2_151 foi inicialmente capturado na manilha EXT_01, sendo um macho adulto sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação aos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,09$, $p=0,05$ - Figura 30). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

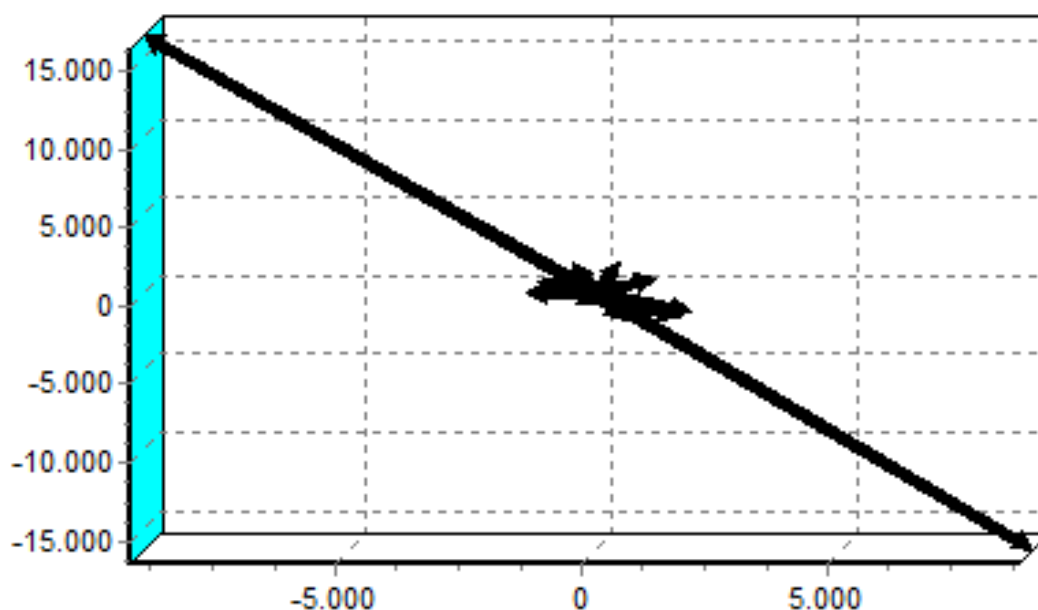


Figura 38. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_151 (m)

O indivíduo apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) correspondente a 414,88 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, preponderante na região (Figura 39).

No cenário de operação do empreendimento, a área sobrepõe aos acessos, conforme ilustrado na Figura 40.

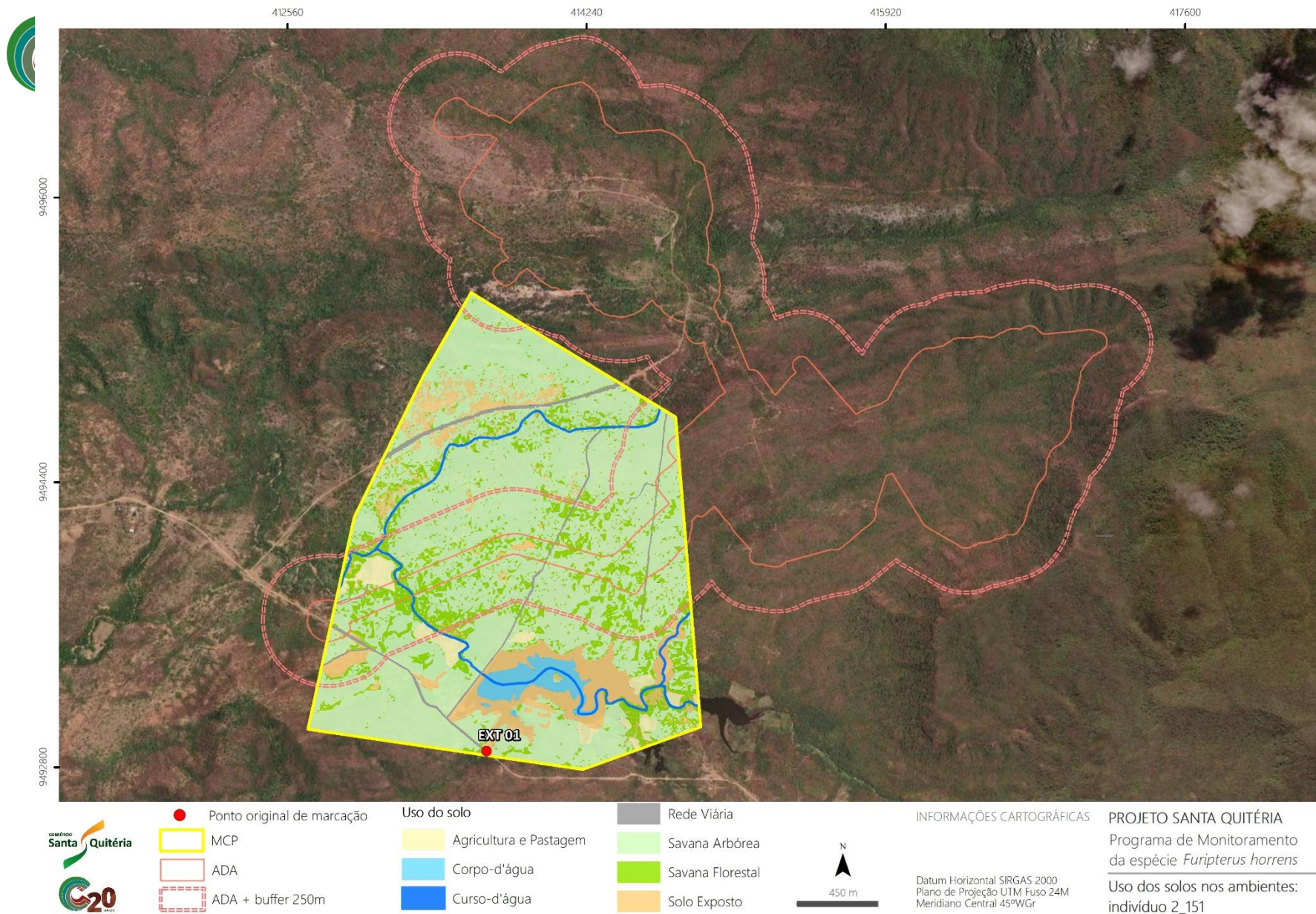


Figura 39. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_151

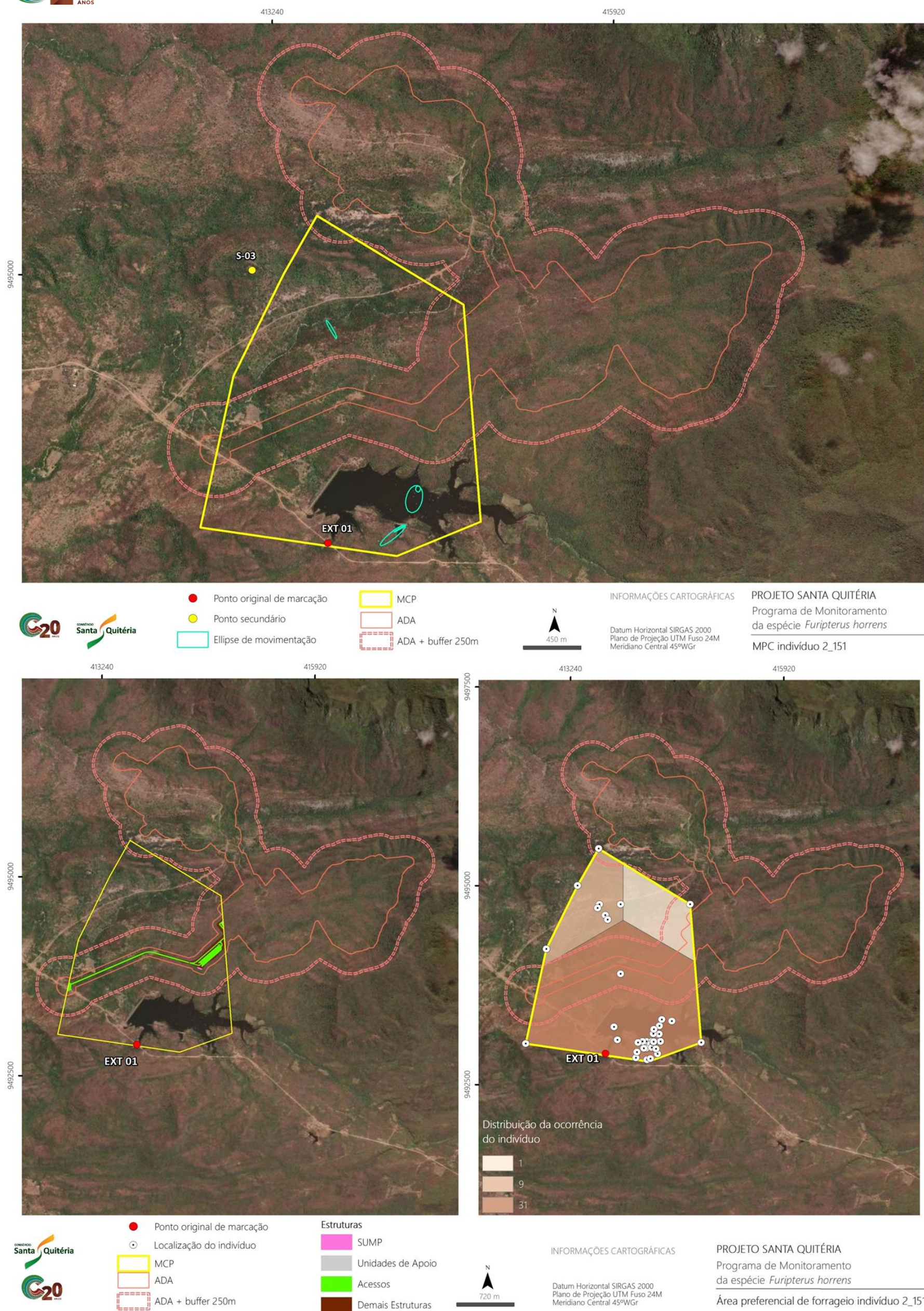


Figura 40 Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_151

INDIVÍDUO 2_272

O indivíduo 2_272 foi inicialmente capturado na manilha EXT_01, sendo um macho adulto sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação ao deslocamento e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,39$, $p=0,45$ - Figura 41). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

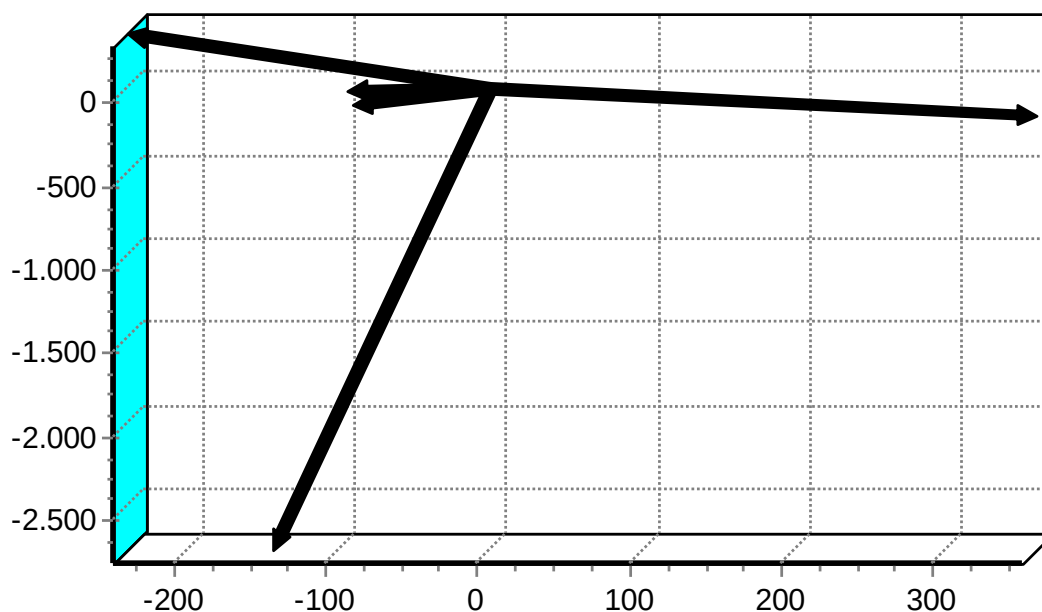


Figura 41. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_272 (m)

O indivíduo apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) correspondente a 5,09 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, predominante na região (Figura 42).

No cenário de operação do empreendimento, não há sobreposição com estruturas, conforme ilustrado na Figura 43

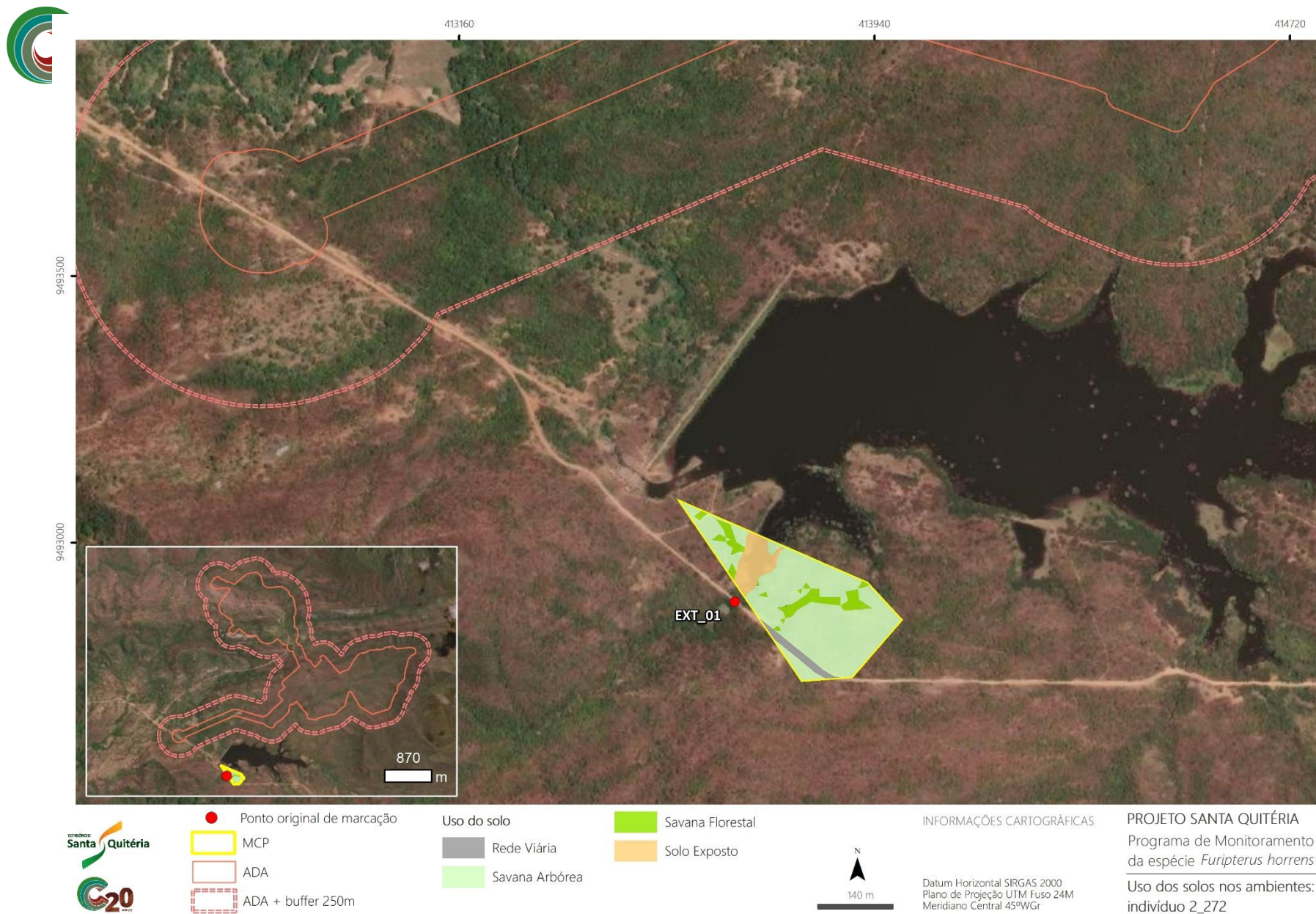


Figura 42. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_272

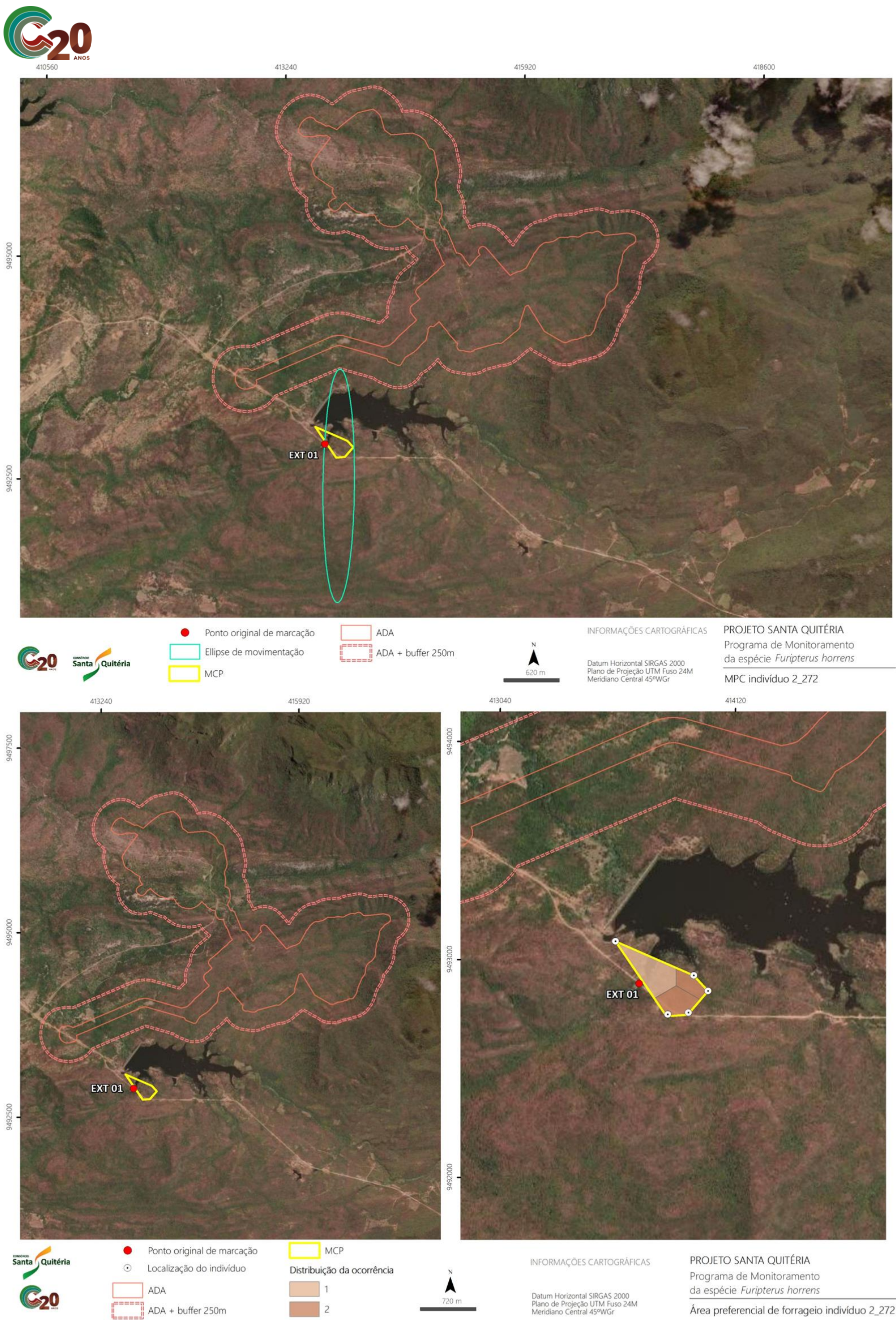


Figura 43. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_272

INDIVÍDUO 2_482

O indivíduo 2_482 foi inicialmente capturado na SQ-0034, sendo um macho adulto sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação ao deslocamento nos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,16$, $p=0,05$ - Figura 44). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

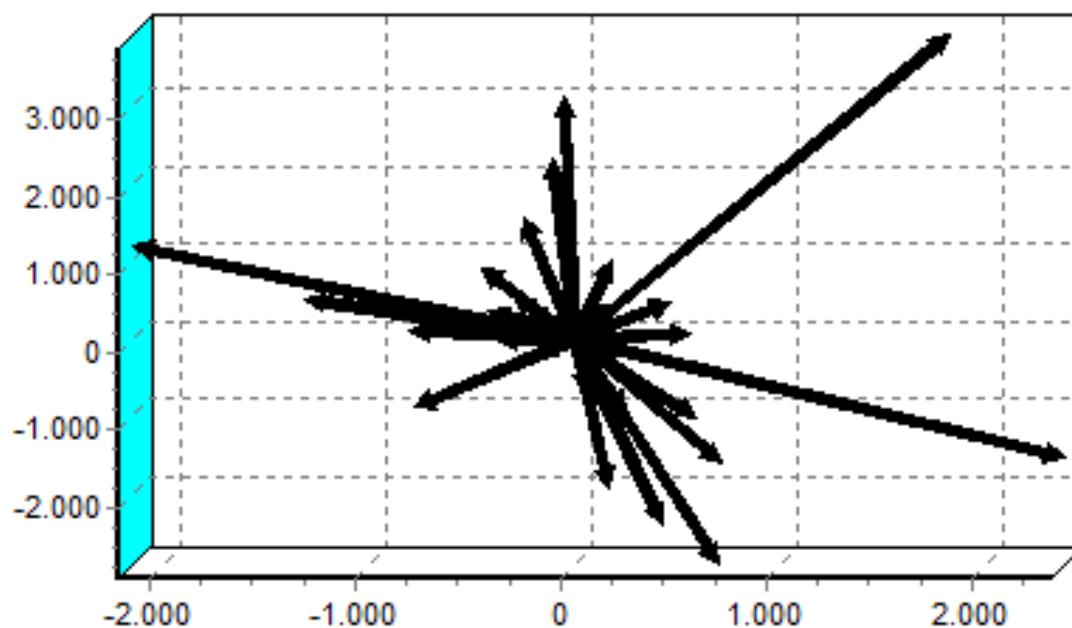


Figura 44. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_482 (m)

O indivíduo apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) correspondente a 484,23 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, predominante na região (Figura 45).

No cenário de operação do empreendimento, a área sobrepõe estruturas como a mina, a pilha, lagoas e acessos, conforme explicitado na Figura 46

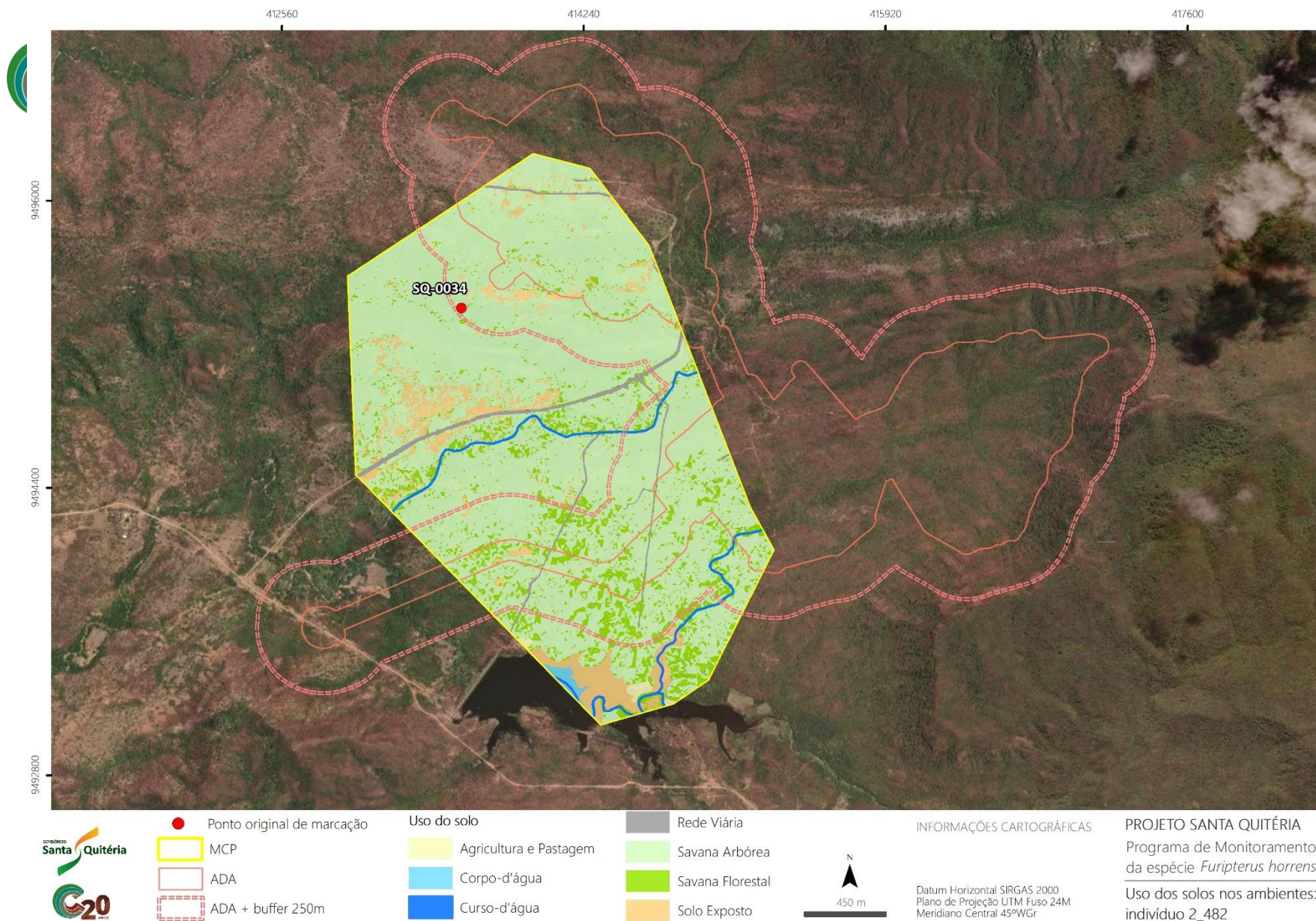


Figura 45. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_482

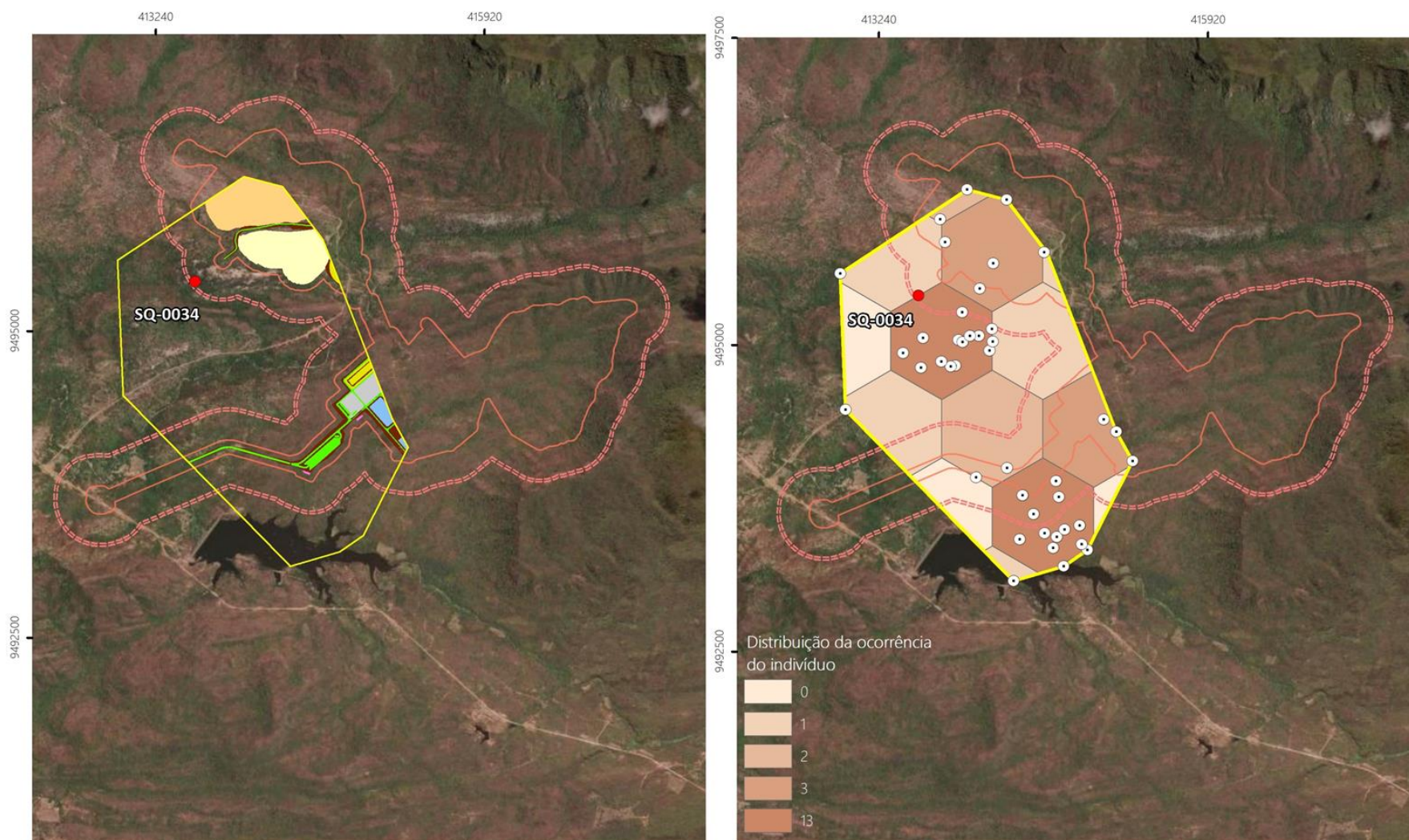
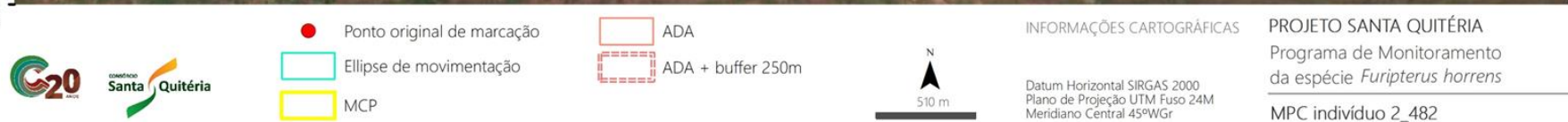
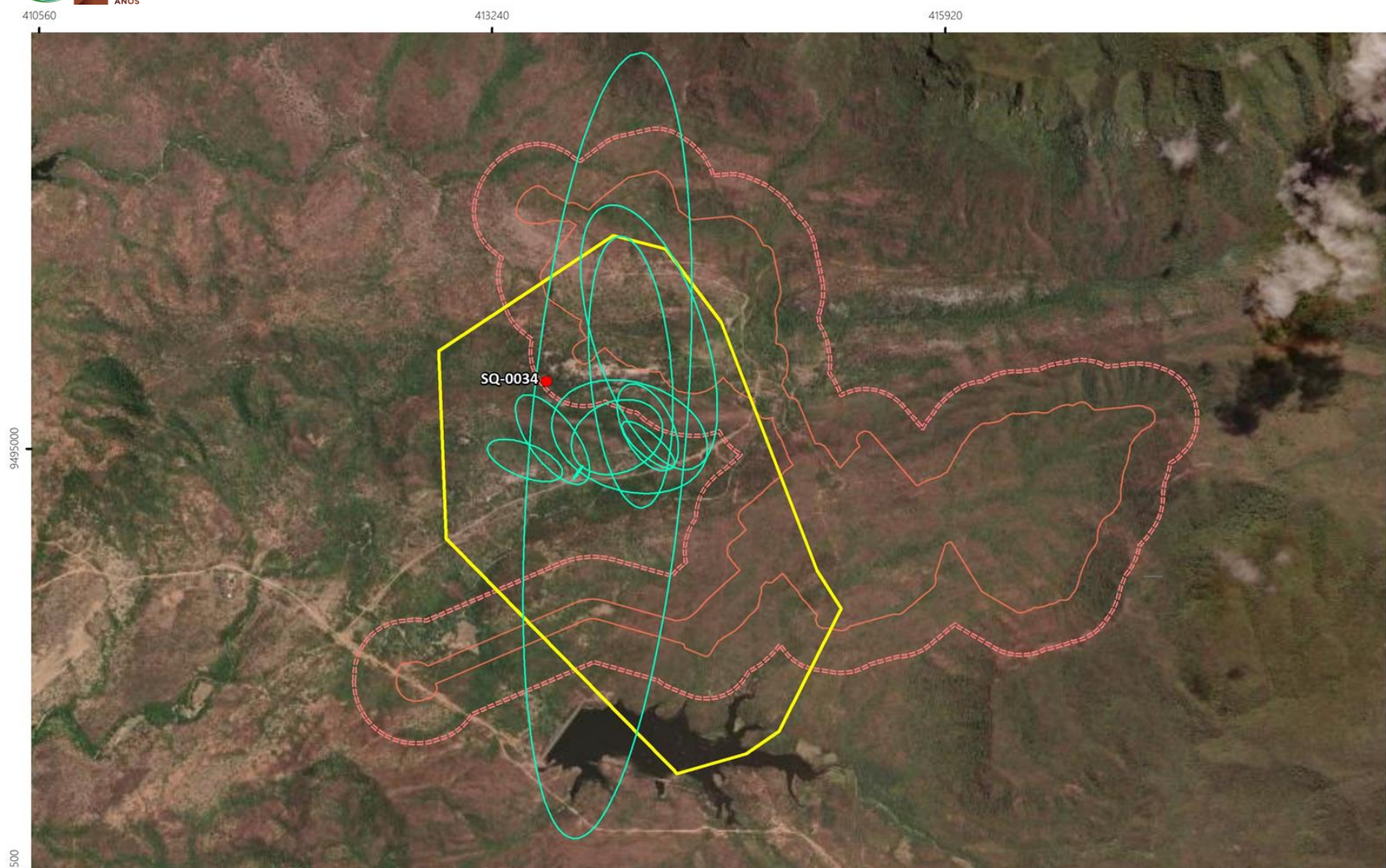


Figura 46. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_482

INDIVÍDUO 2_513

O indivíduo 2_513 foi inicialmente capturado na SQ-0034, sendo um macho adulto sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência em relação ao deslocamento nos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,39$, $p=0,05$ - Figura 47). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

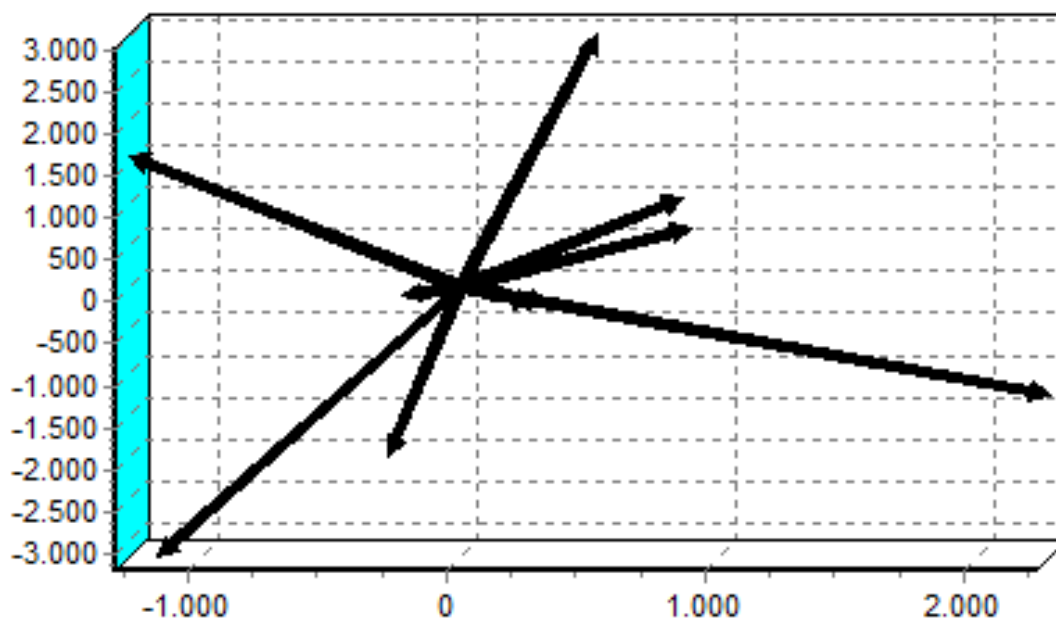


Figura 47. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_513 (m)

O indivíduo apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) correspondente a 476,99 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, predominante na região (Figura 48).

No cenário de operação do empreendimento, a área sobrepõe estruturas incluindo a planta de beneficiamento e acessos, conforme ilustrado na Figura 49.

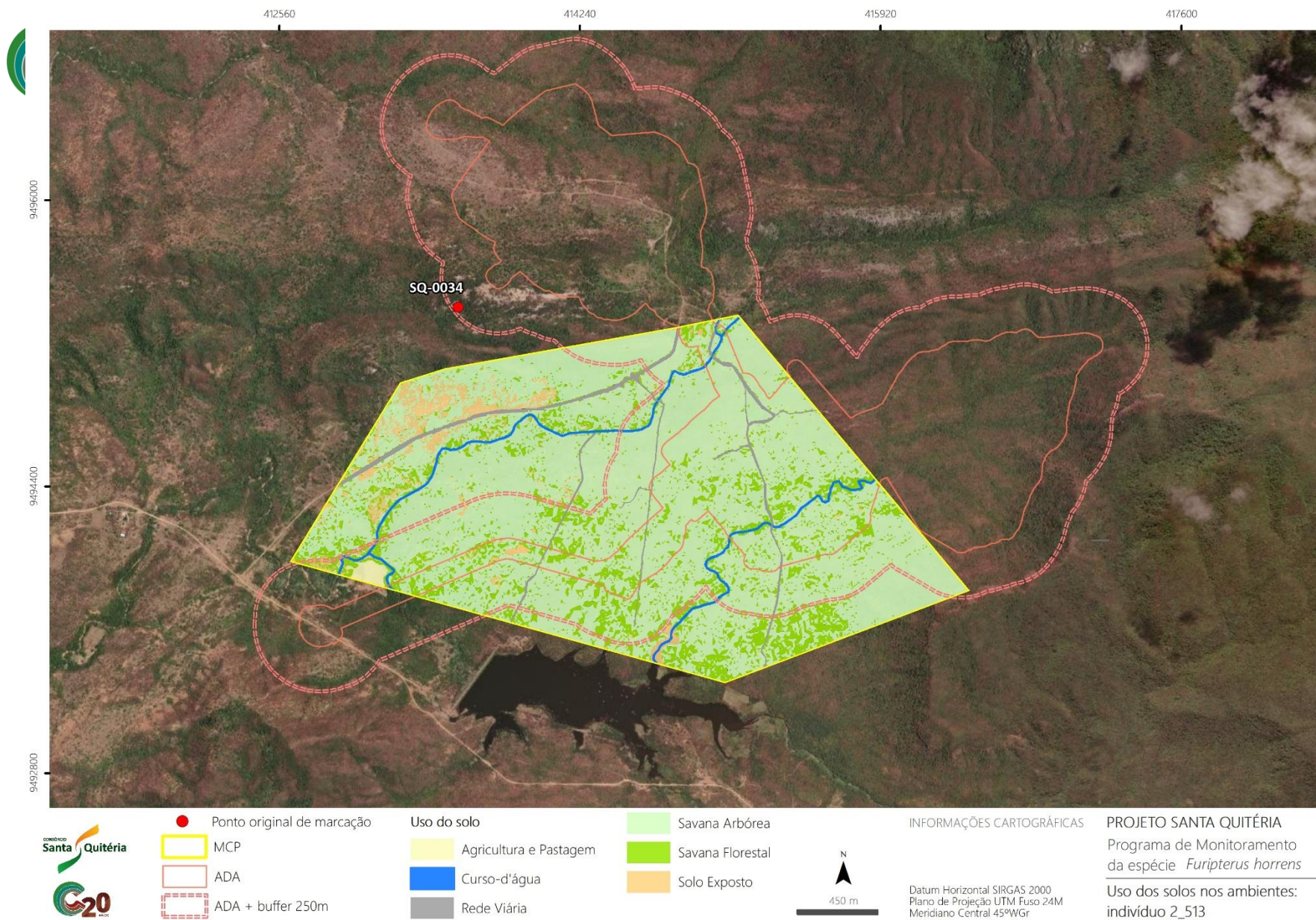
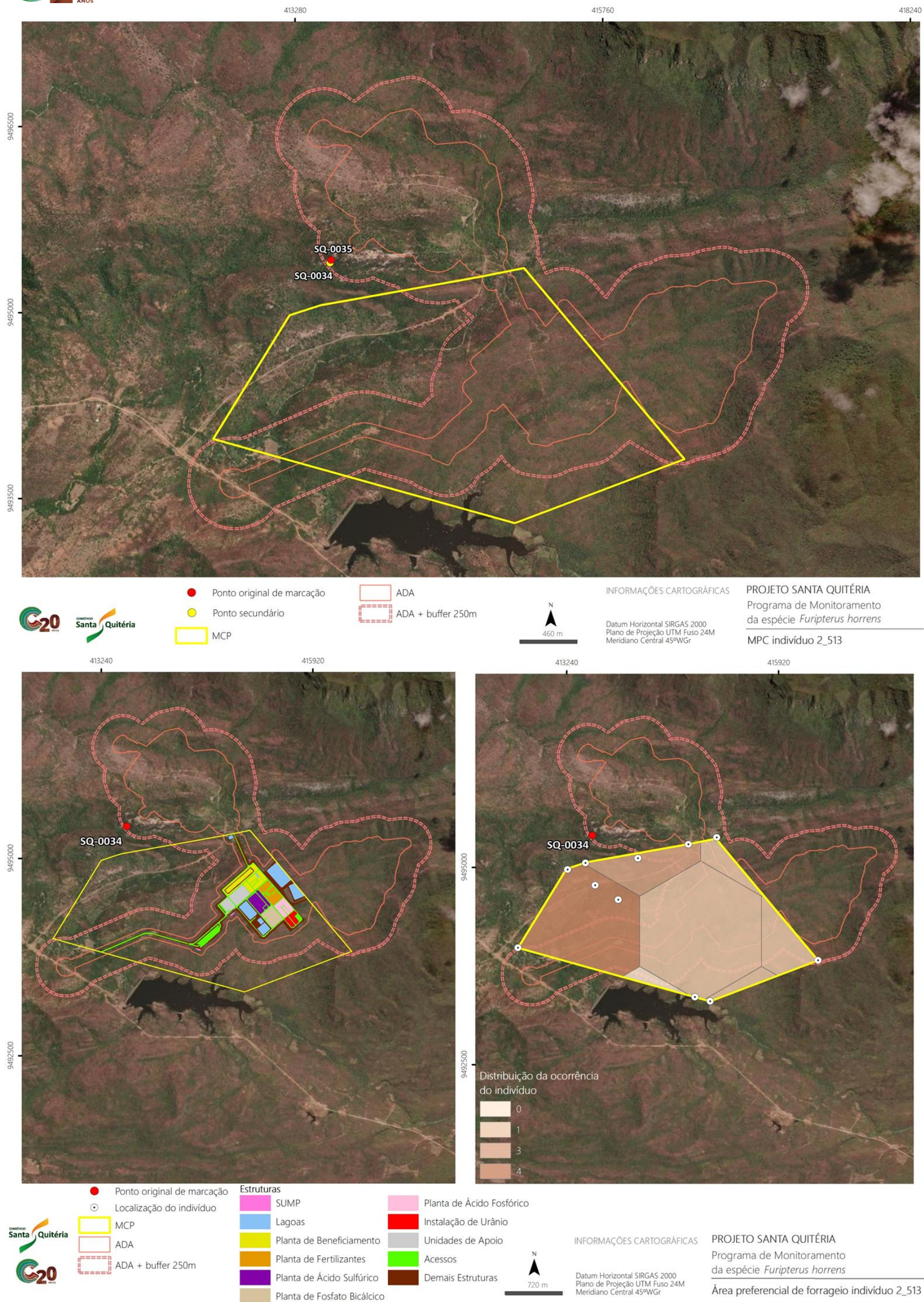


Figura 48. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_513



INDIVÍDUO 2_633

O indivíduo 2_633 foi inicialmente capturado na SQ-0034, na estação úmida, sendo uma fêmea adulta sem características reprodutivas. As análises de movimento do indivíduo indicaram que não há preferência de deslocamento em relação aos ambientes e que as mudanças de direção são aleatórias ($R=0,04$, $p=0,05$ - Figura 50). O mapa indica também as elipses de movimentação, que correspondem às áreas preferenciais de voo, a partir dos dados obtidos em campo.

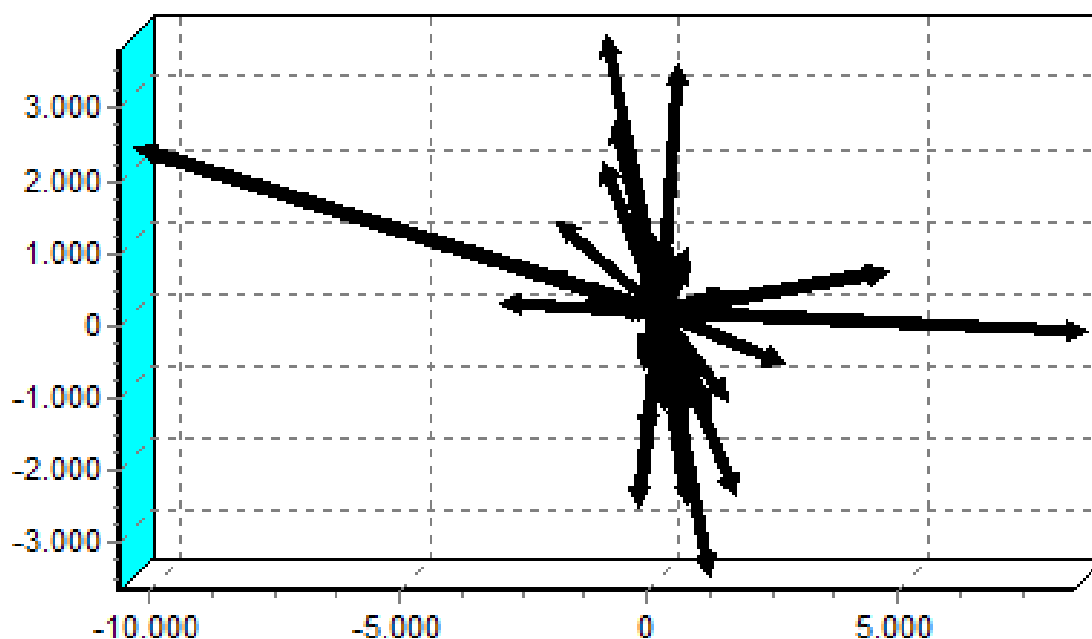


Figura 50. Padrões de movimentação registrados para o indivíduo 2_633 (m)

O indivíduo apresentou a área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) correspondente a 773,47 ha, com predominância da fitofisionomia de savana arbórea, predominante na região (Figura 51).

No cenário de operação do empreendimento, a área sobrepõe estruturas como a mina, a pilha, lagoas, planta de beneficiamento, acessos e outros, conforme ilustrado na Figura 52.

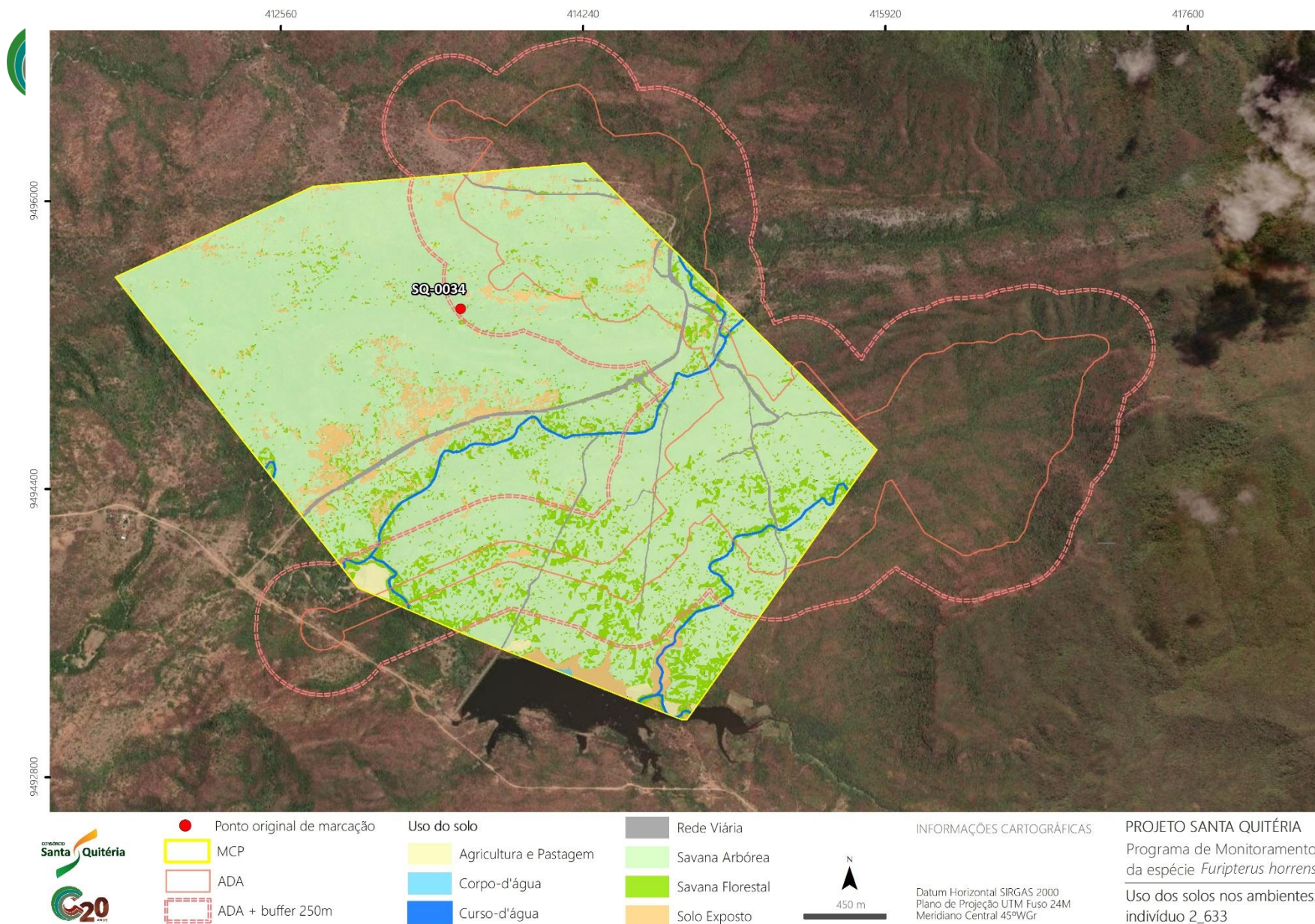


Figura 51. Uso e ocupação do solo na área do Mínimo Polígono Convexo (MCP) do indivíduo 2_633

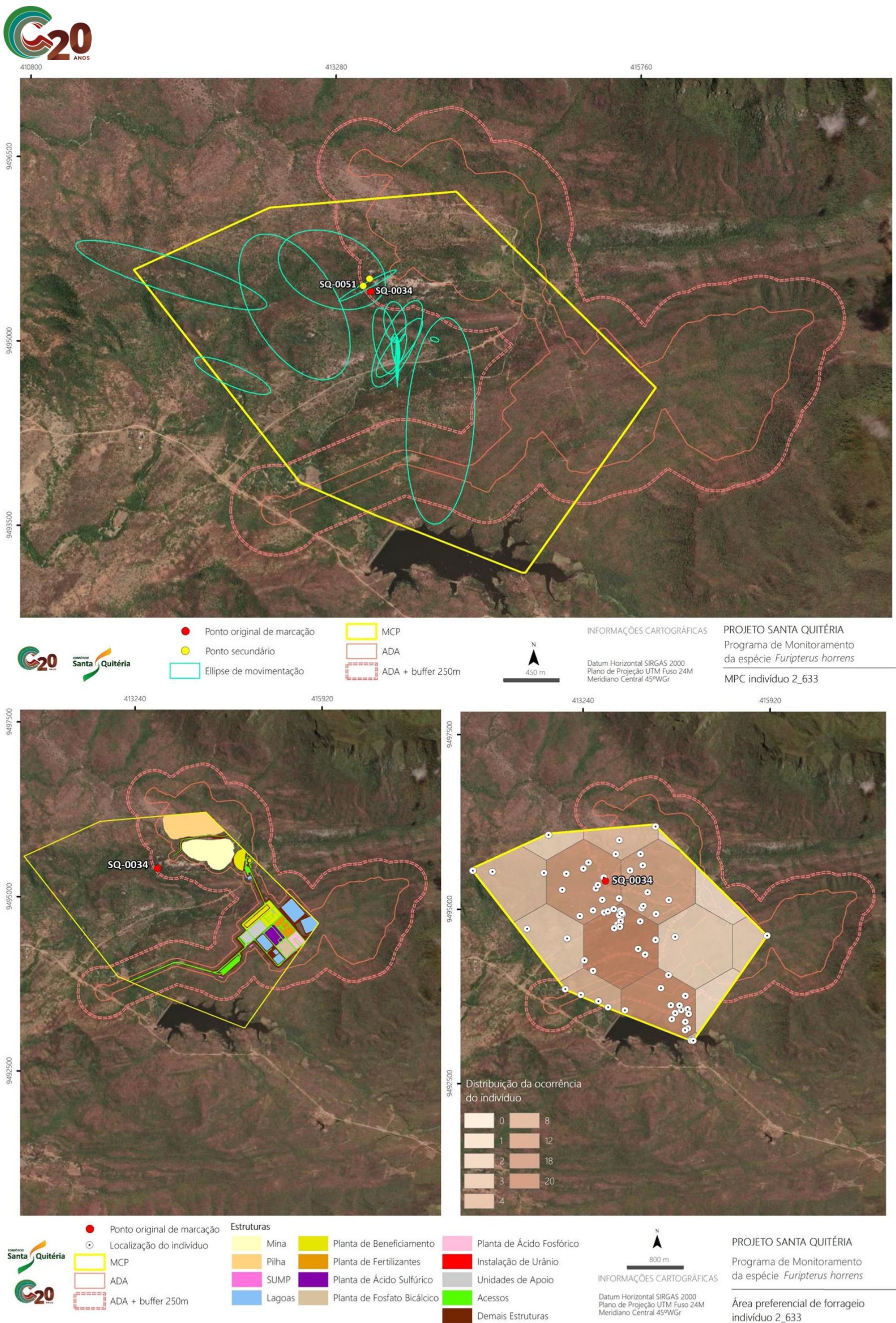


Figura 52. Mínimo Polígono Convexo (MCP), pontos de abrigos diurnos, estruturas da área diretamente afetada (ADA) e polígonos de frequência dos pontos estimados do indivíduo 2_633

Os dois indivíduos, 2_750 e 2_814, apresentaram o menor número de pontos detectados na área de estudo, considerando a campanha úmida, conforme apresentado na Tabela 3. Com o baixo número de localizações, as análises de MCP e movimentos não puderam ser realizadas (Figura 53).

Em relação aos indivíduos registrados apenas em seu abrigo diurno pela técnica de “homing” mas que não foram triangulados, 2_091 e 2_212, entende-se que, considerando a cobertura da área de estudo apresentada na , esses espécimes utilizaram outras áreas para forrageamento, possivelmente, fora dos limites monitorados durante as atividades de campo.

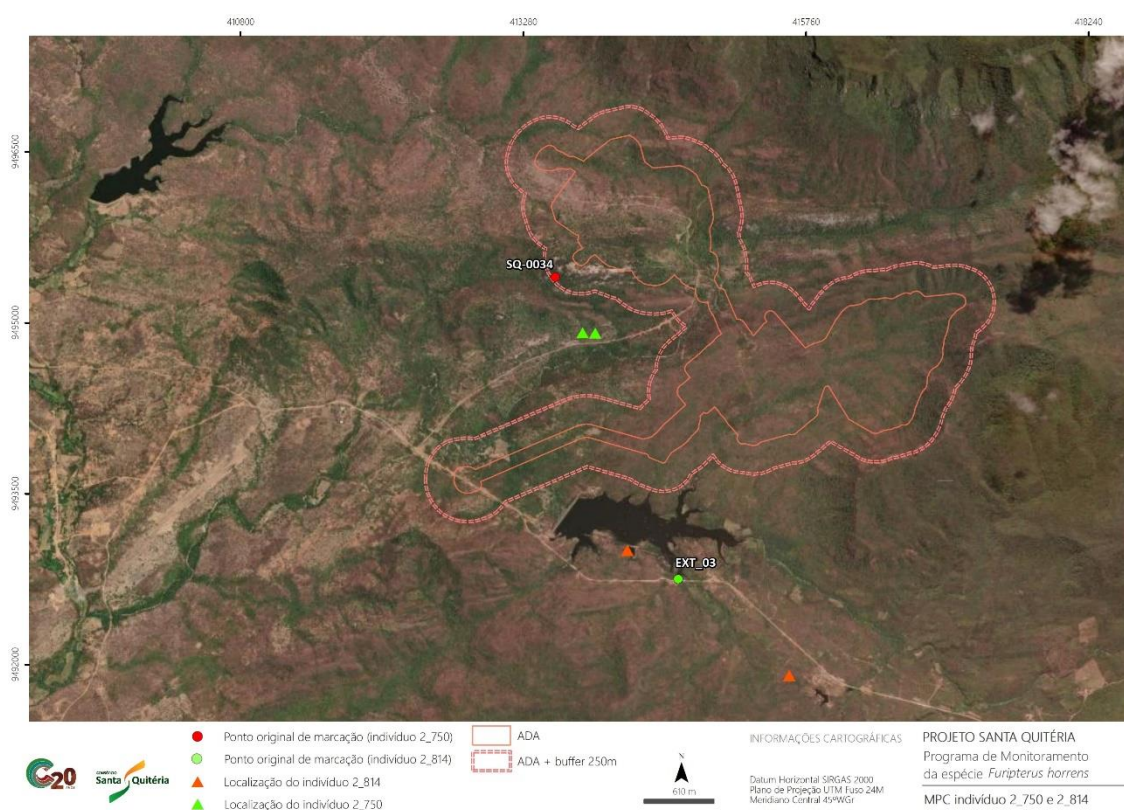


Figura 53. Localizações dos indivíduos 2_750 e 2_814

Os indivíduos acompanhados com a metodologia de radiotelemetria apresentaram áreas de Mínimo Polígono Convexo (MCP) variando entre 227 e 1.299 ha (Quadro 4), partindo dos pontos de localização estimados tanto na campanha referente à estação seca quando da úmida.

Quadro 4. Dados de Mínimo polígono convexo (MCP) para os indivíduos monitorados

Indivíduo	Estação	Sexo	MCP (ha)	Core area (ha) Kernel 50	Número de core areas	Número de localizações
2_063	Seca	Fêmea	1140,81	126,48	2	30
2_181	Seca	Fêmea	227,41	482,09	1	8
2_365	Seca	Macho	369,53	45,21	1	17
2_544	Seca	Fêmea	784,97	196,49	1	36
2_752	Seca	Macho	1299,39	213,13	2	32
2_151	Úmida	Macho	414,88	14,75	1	43
2_272	Úmida	Macho	5,90	11,50	1	5
2_482	Úmida	Macho	484,23	72,30	2	44
2_513	Úmida	Macho	476,99	172,63	2	11
2_633	Úmida	Fêmea	773,47	17,31	2	73
Média			597,75 ± 401,87	135,18 ± 144,29	-	-

A avaliação da preferência de habitats pelos indivíduos no cenário atual da área de estudo demonstrou padrão semelhante entre as campanhas seca e úmida, sem evidência de diferença estatisticamente significativa na distribuição do número de localizações entre as estações (teste de Mann–Whitney: $p = 0,416$).

Em ambas as campanhas, observou-se predominância do uso da Savana Arbórea, que concentrou os maiores valores dos pontos de localização e maior dispersão entre indivíduos. As fitofisionomias de solo exposto e savana florestal apresentaram uso intermediário, enquanto agricultura e pastagem, rede viária e corpo ou curso d'água registraram baixa frequência de utilização (Figura 54).

Embora a campanha realizada na estação úmida tenha apresentado, visualmente, maior amplitude de valores em Savana Arbórea e discreto aumento de registros em solo exposto, tais variações não foram suficientes para caracterizar diferença estatisticamente significativa no padrão geral de uso do ambiente entre campanhas.

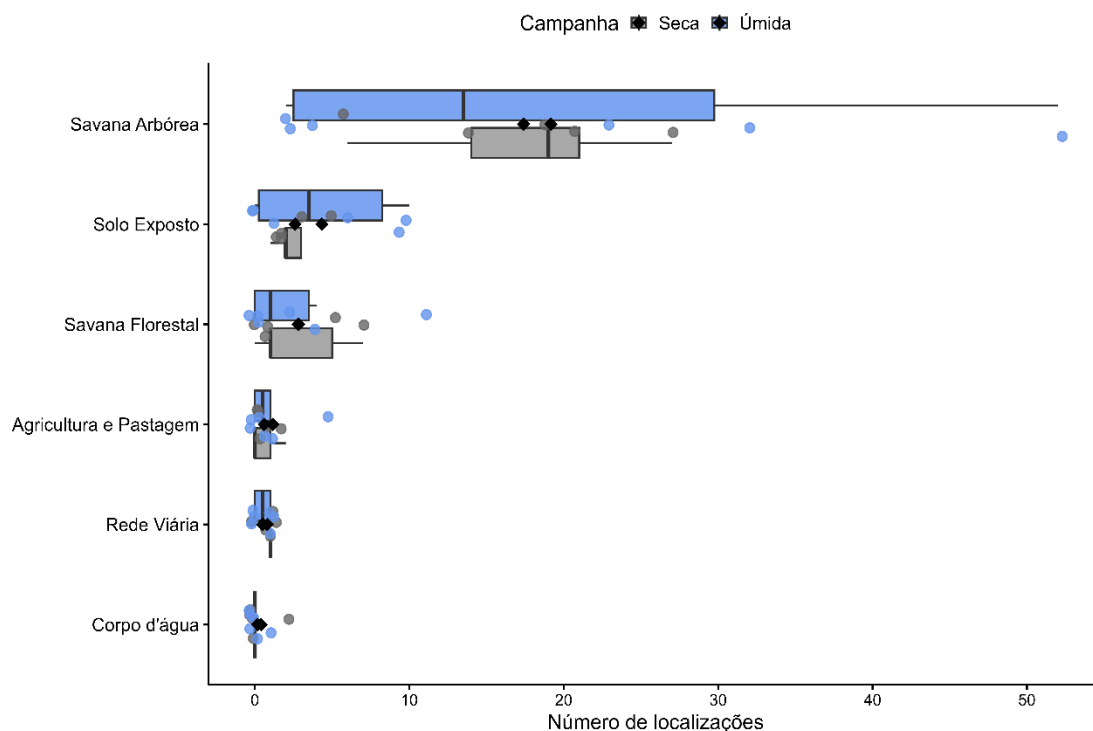


Figura 54. Uso de habitats da espécie *Furipterus horrens* na área de estudo comparando os pontos de localização entre as campanhas seca (cinza) e úmida (azul)

Ao considerar a área ocupada dos MCP (área mínima de polígono convexo) entre as estações, não foram observadas divergências entre os usos das fitofisionomias, quando comparados os percentuais de ocupação registrados em cada período.

Destaca-se que as fitofisionomias de Savana Arbórea e Savana Florestal correspondem às formações mais abundantes na área de estudo, sendo, portanto, esperado que apresentem maior representatividade nas áreas ocupadas pelos indivíduos monitorados.

A Figura 55 apresenta os percentuais de ocupação de cada classe de uso e cobertura do solo nos MCPs, considerando as campanhas realizadas nas estações seca e úmida.

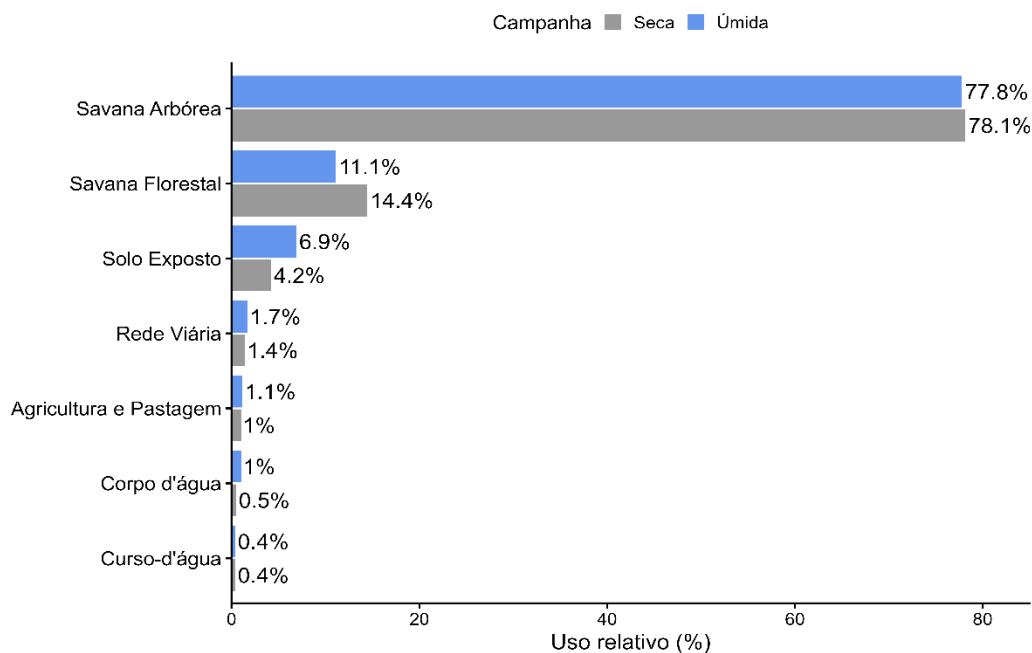


Figura 55. Uso de habitats da espécie *Furipterus horrens* na área de estudo

Quando é comparado o percentual de uso de cada fitofisionomia ao seu total na área de estudo, os índices de seleção indicaram que a espécie utilizou algumas classes de habitat de forma desproporcional à sua disponibilidade na paisagem. Em ambas as campanhas, Solo Exposto, Corpo-d'água (e curso d'água) e Rede Viária apresentaram valores de seleção superiores a 1, indicando preferência, especialmente durante a campanha úmida, quando a seleção por essas classes foi mais acentuada. Por outro lado, Agricultura e Pastagem, Edificação e Savana Arbórea apresentaram valores inferiores a 1, sugerindo evitação ou uso proporcional à disponibilidade. A Savana Florestal apresentou preferência apenas na campanha seca, passando a ser evitada durante a campanha úmida (Figura 56). Esses resultados sugerem maior utilização de ambientes abertos e áreas associadas à água ao longo do período estudado.

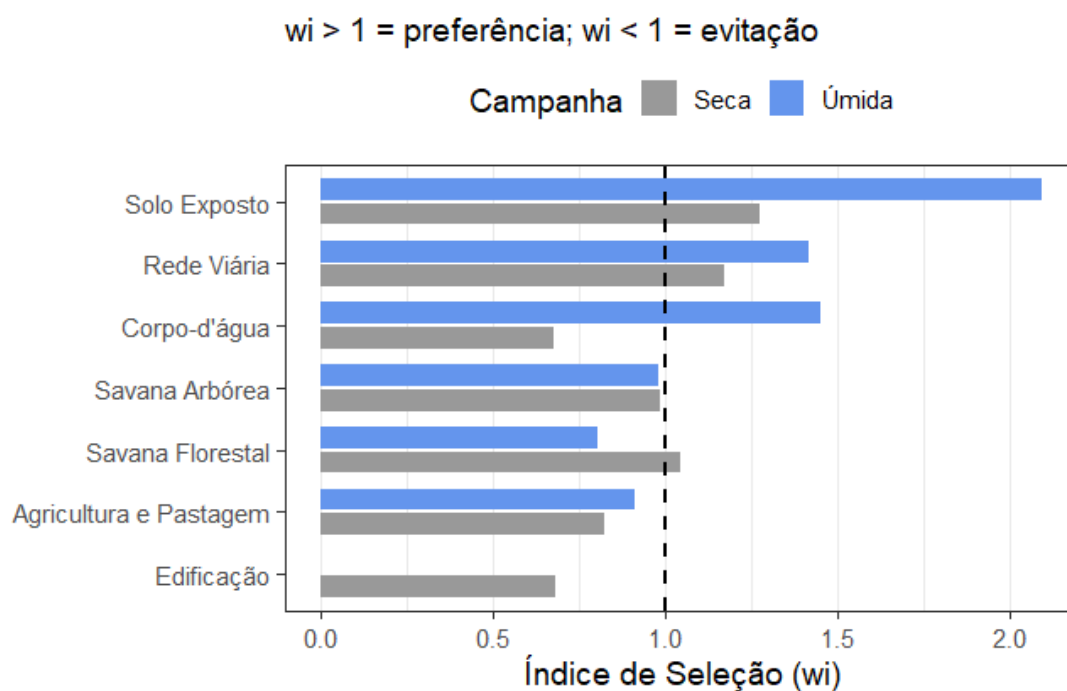


Figura 56. Preferência de uso das fitofisionomias pela espécie *Furipterus horrens* em cada uma das campanhas

Por sua vez, ao avaliar o papel do sexo no uso do espaço, ao comparar os valores médios da MCP (área mínima de polígono convexo) entre os sexos, foi observado que fêmeas apresentam valores medianos e médios de área maiores do que os machos, além de uma maior dispersão dos dados, indicando maior variabilidade no uso do espaço entre as fêmeas.

Nos machos, os valores concentram-se em áreas menores, embora existam valores extremos, como observado na Figura 57. Apesar dessas diferenças aparentes, o teste de Mann–Whitney indicou que não houve diferença estatisticamente significativa entre machos e fêmeas nessa análise.

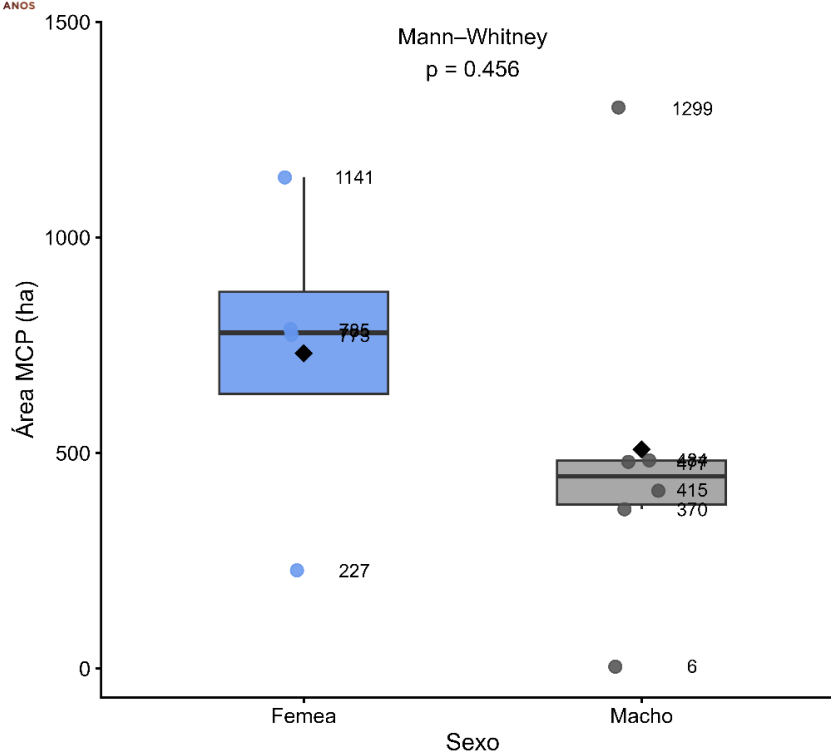


Figura 57. Boxplot com os valores das áreas de mínimo polígono convexo (MCP) entre machos e fêmeas

Em relação aos pontos de localização dos espécimes de acordo com o sexo, as localizações estimadas apresentaram elevada sobreposição entre os valores médios e entre as medianas, com maior presença nas fitofisionomias com maior extensão na área de estudo (Figura 58).

Os dados sugerem que a variação observada esteja associada à variabilidade individual e não necessariamente ao efeito do sexo. A análise das diferenças entre machos e fêmeas em termos de mobilidade deve ser considerada, uma vez que, dependendo das características da espécie, incluindo hábitos de forrageamento e estratégias reprodutivas, suas áreas podem apresentar diferenças significativas (Hayes e Wilkins 2000, Burnham et al 2017).

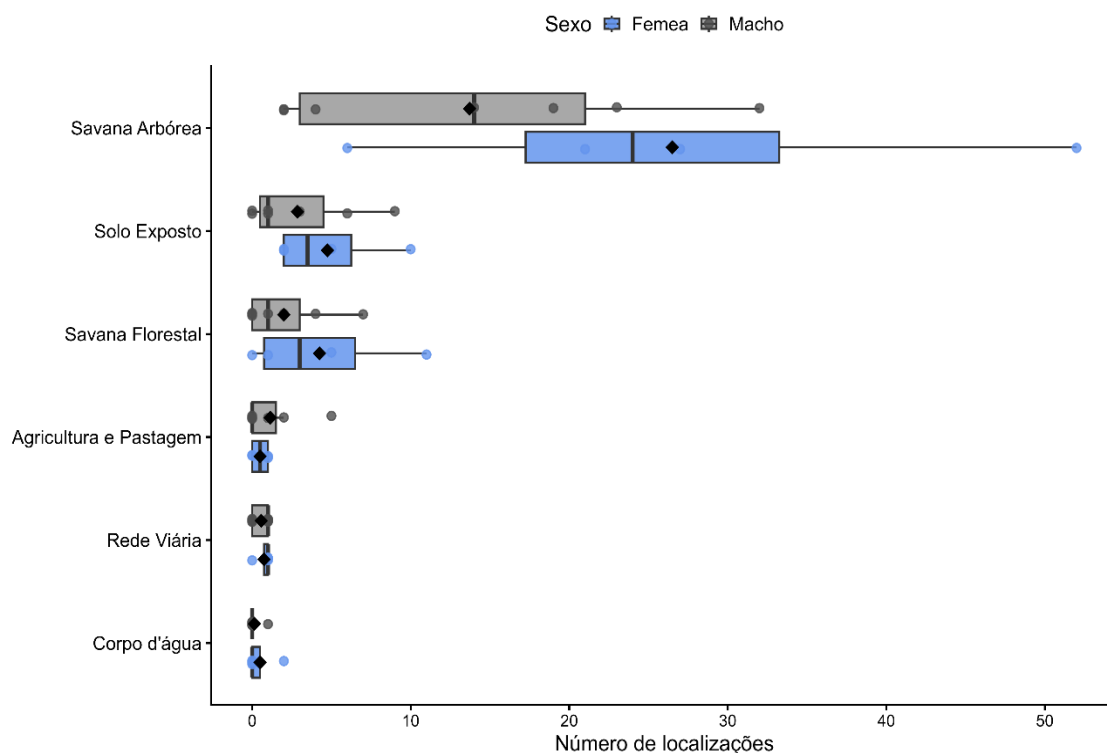


Figura 58. Boxplot com os valores de localizações estimadas entre ADA e outras paisagens (à esquerda) e comparação das áreas de mínimo polígono convexo (MCP) entre machos e fêmeas (à direita)

A avaliação das análises de Kernel (*core area*) indicou tendência de valores mais elevados durante a estação seca em comparação à estação úmida (Figura 59). A mediana observada foi de 196,49 ha na estação seca e 17,31 ha na estação úmida. Entretanto, a diferença entre as estações foi marginalmente significativa (Mann–Whitney, $W = 22$; $p = 0,056$).

Destaca-se ainda que, essa divergência se deu, possivelmente, pelo número amostral entre etapas e, numericamente, a espécie apresentou médias de forrageamento menores na estação úmida quando comparadas com a estação seca.

As elipses de movimentação e as estimativas de Kernel indicaram áreas de forrageio preferencial (AFP) de menor extensão quando comparadas aos valores obtidos por meio do MCPs na região de estudo (). As estimativas de Kernel baseiam-se na probabilidade de ocorrência dos indivíduos a partir dos registros espaciais obtidos, delimitando as áreas de maior concentração de uso, denominadas "*core áreas*", as quais correspondem às zonas de forrageamento mais intensamente utilizadas pela espécie.

A sobreposição dessas áreas com a ADA prevista para o Projeto foi de 13,31% na estação seca (88,40 ha) e 6,71% na estação úmida (15,50 ha).

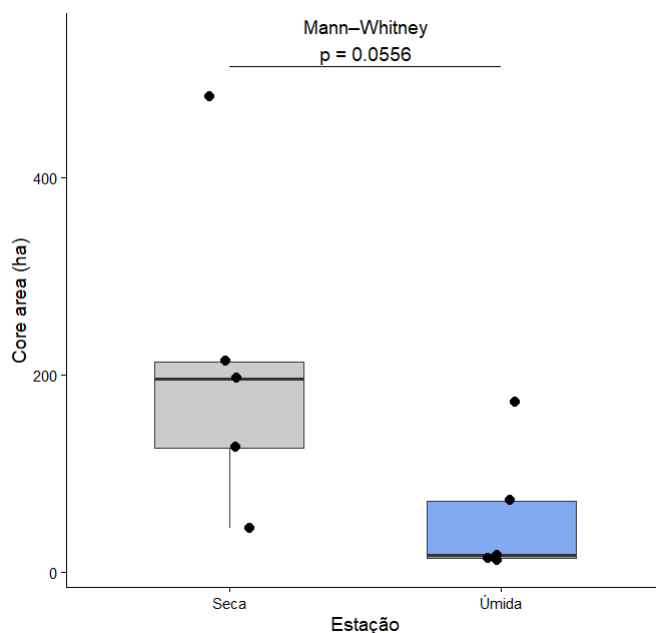


Figura 59 Comparação da área núcleo (*core area*) entre as estações seca e úmida

A diferença entre os resultados obtidos entre o MCP e Kernel é esperada, uma vez que o método de Kernel representa de forma mais ajustada o uso efetivo do espaço, destacando as áreas de maior atividade. Em contrapartida, o MCP tende a superestimar a área total de deslocamento ao incluir regiões com menor uso pelos indivíduos.

A avaliação da sobreposição das Áreas de Forrageio Preferencial (AFPs) com as Áreas de Influência Espeleológicas (AIEs) indicou que, do total estimado para os indivíduos monitorados, áreas variando entre 11,50 e 482 ha apresentaram intersecção com os limites definidos, abrangendo três AIEs (G3-A, G3-C e G5). Essa sobreposição totalizou 35,1 ha na campanha seca e 26,5 ha na estação úmida, conforme Figura 60 e Figura 61.

Cabe ainda destacar que na campanha referente ao período seco, as cavidades localizadas na Área 2 (Figura 2) apresentaram baixa densidade de espécimes residentes, e seis dos indivíduos monitorados tiveram seus pontos de captura registrados em locais mais afastados das estruturas críticas do empreendimento, como cava e pilha de estéril. Na campanha úmida, foi observada uma maior abundância dos espécimes quando comparados à campanha seca, porem concentrados nas cavidades SQ-0034 e S-03.

As AIEs foram definidas com o objetivo de assegurar a manutenção do aporte de guano para o meio subterrâneo através da continuidade das populações de morcegos associadas às cavidades, agindo como zonas de atratividade e suporte ecológico. Nesse contexto, a utilização dessas áreas e de seu entorno como locais de forrageamento reforça sua importância para a conservação da espécie e a conectividade funcional entre os abrigos espeleológicos e as áreas de alimentação.

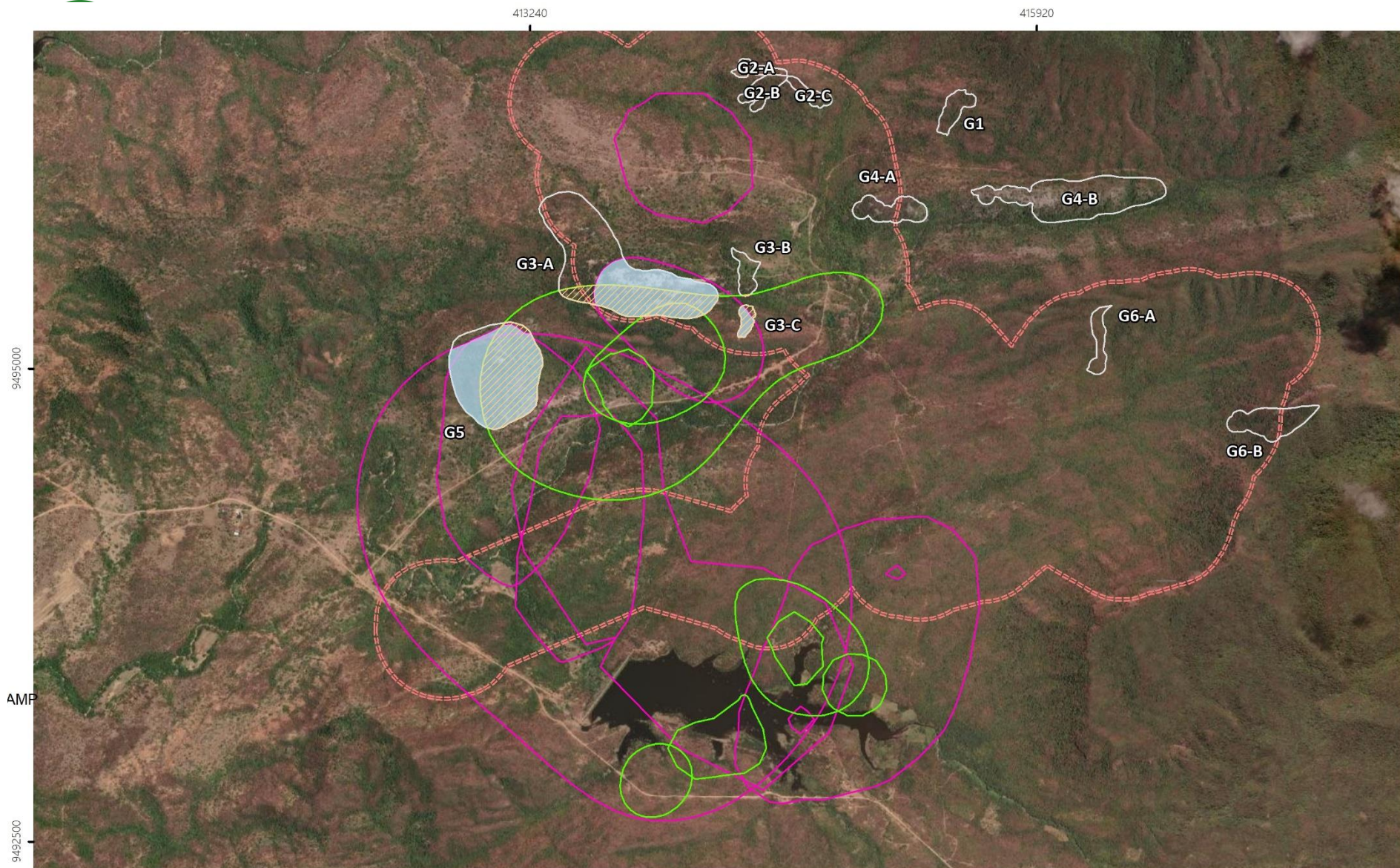


Figura 60. Avaliação das Áreas De Forrageio Preferencial (AFPs) em cada estação e as Áreas de influências espeleológicas propostas em Carste (2023)

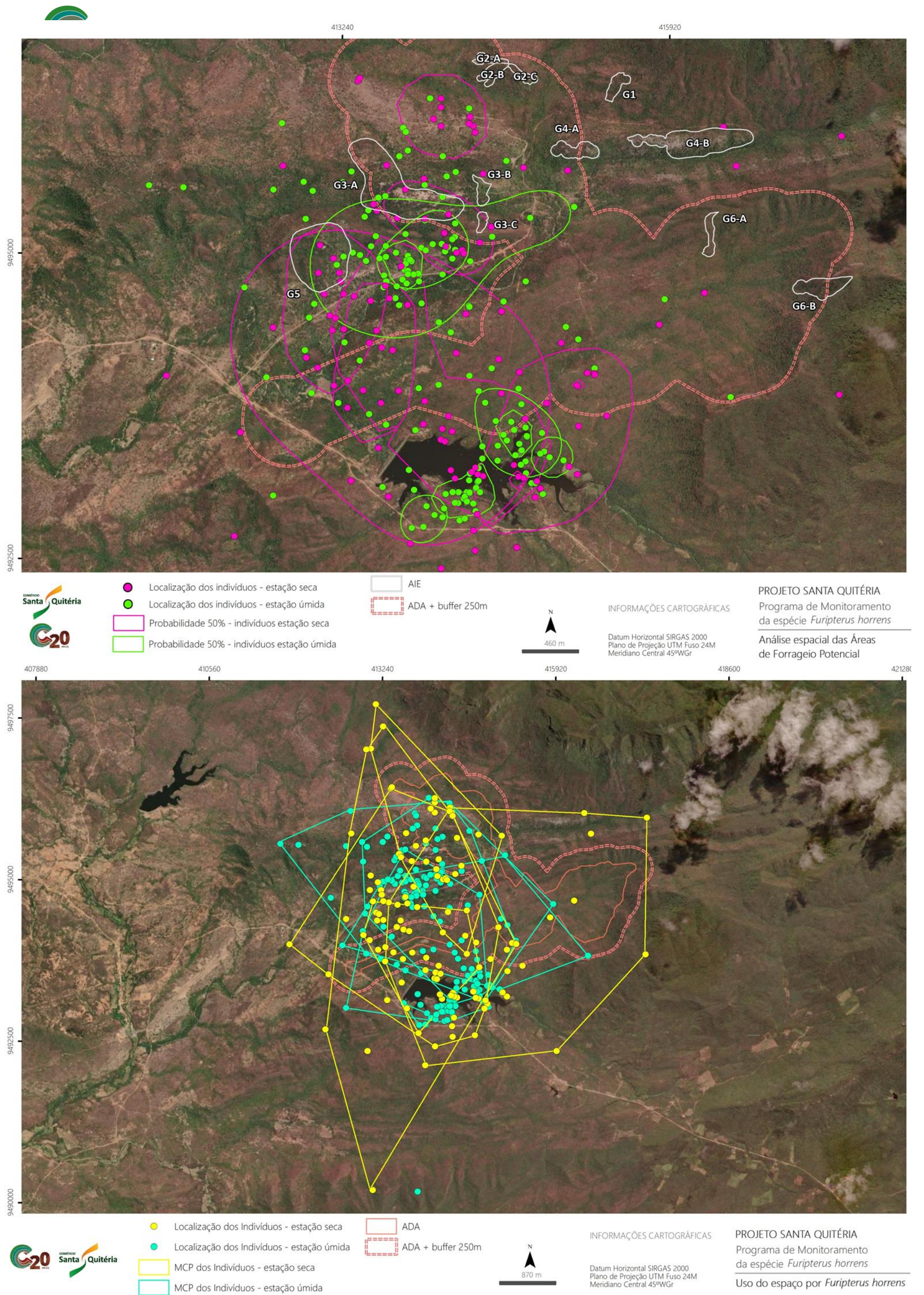


Figura 61. Pontos dos indivíduos, MCPs e AFPs dos espécimes monitorados nas campanhas seca e úmida, na área do Projeto Santa Quitéria

AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO DA ESPÉCIE *FURIPTERUS HORRENSE* EM RELAÇÃO À ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (ADA) DO PROJETO SANTAQUITÉRIA

No cenário futuro considerando a implantação e operação do empreendimento, partindo da área diretamente afetada (ADA) avaliada pelos estudos ambientais, as áreas de mínimo polígono convexo (MCPs) estimadas apresentaram sobreposição com a ADA em 256,52 ha na estação seca e em 144,85 ha na estação úmida (Figura 61). O quantitativo descrito em hectares dos MCPs dentro de cada estrutura encontra-se no Quadro 5.

Dentro desse contexto, verificou-se que as áreas estimadas de uso (MCPs) apresentaram sobreposição de com a área diretamente afetada (ADA) do projeto de 12,24% na campanha seca e 14,80% na estação úmida.

Quadro 5. Descritivo dos dados de ocorrência de *Furipterus horrens* (MCP e localizações) e dados de estruturas da área diretamente afetada (ADA)

Estruturas	Estação seca		Estação úmida	
	Área (ha)	% nos MCP'S	Área (ha)	% nos MCP'S
Acessos	17,15	0,82	15,61	1,60
Apoio Britagem	0,08	0,00	0,08	0,01
Demais Estruturas	13,84	0,66	12,55	1,28
Depósito	0,01	0,00	-	-
Dique de Contenção de Finos	2,33	0,11	-	-
Edificações	2,90	0,14	2,88	0,29
Estacionamento	3,47	0,17	3,47	0,36
Instalação de Urânio	1,93	0,09	1,93	0,20
Lagoa	17,85	0,85	14,58	1,49
Mina	23,78	1,14	23,78	2,43
Oficina, Almoxarifado, Administrativo	0,09	0,00	-	-
Pilha de Estéril	51,33	2,45	26,77	2,74
Pilha de Fosfogesso e Cal	76,44	3,65	-	-
Planta de Ácido Fosfórico	3,05	0,15	3,05	0,31
Planta de Ácido Sulfúrico	4,13	0,20	4,13	0,42
Planta de Beneficiamento Mineral	12,11	0,58	12,06	1,23
Planta de Fertilizantes	4,08	0,19	4,08	0,42
Planta de Fosfato Bicálcico	3,88	0,19	3,88	0,40
Portaria Expedição/ Balança	0,08	0,00	0,08	0,01
Recepção Caminhoneiros	0,06	0,00	0,06	0,01
Refeitório e Vestiários	0,04	0,00	-	-

Estruturas	Estação seca		Estação úmida	
	Área (ha)	% nos MCP'S	Área (ha)	% nos MCP'S
Subestação	0,01	0,00	-	-
SUMP	0,30	0,01	0,30	0,03
Terraplanagem	11,88	0,57	9,86	1,01
Unidades de Apoio	5,70	0,27	5,70	0,58
Área de intersecção MPC x ADA	256,52	-	144,85	-
Área total MPC	2095,17	-	978,13	-

Na campanha seca, dentre os 123 pontos registrados para os cinco indivíduos com dados suficientes para análise espacial, 16 localizam-se em áreas correspondentes às futuras estruturas do empreendimento (). Já na estação úmida, que totalizou 180 pontos de localização dos espécimes, 14 ocorreram sobre estruturas minerárias futuras.

Considerando apenas os indivíduos que apresentaram pontos sobre a futura ADA, a proporção de localizações registradas sobre estruturas variou entre indivíduos, correspondendo de aproximadamente 5,9% a 23,3% do total de registros. O indivíduo 2_063 apresentou a maior frequência relativa de registros associados a estruturas, enquanto o indivíduo 2_365 apresentou a menor (Quadro 6).

Quadro 6. Proporção de registros dos indivíduos sobre a área diretamente afetada (ADA)

Indivíduo	Pontos em estruturas	Total	%
2_063	7	30	23,3
2_544	3	36	8,3
2_752	5	32	15,6
2_365	1	17	5,9
2_633	5	73	6,8
2_482	9	44	20,5

As localizações registradas sobre estruturas antrópicas não se distribuíram de forma uniforme entre os tipos avaliados ($p = 0,001$). A pilha concentrou a maior proporção de registros (50%), seguida pela (16,7%), demais estruturas (16,7%) e lagoas (13,3%), enquanto acessos representaram apenas 3,3% das localizações observadas.

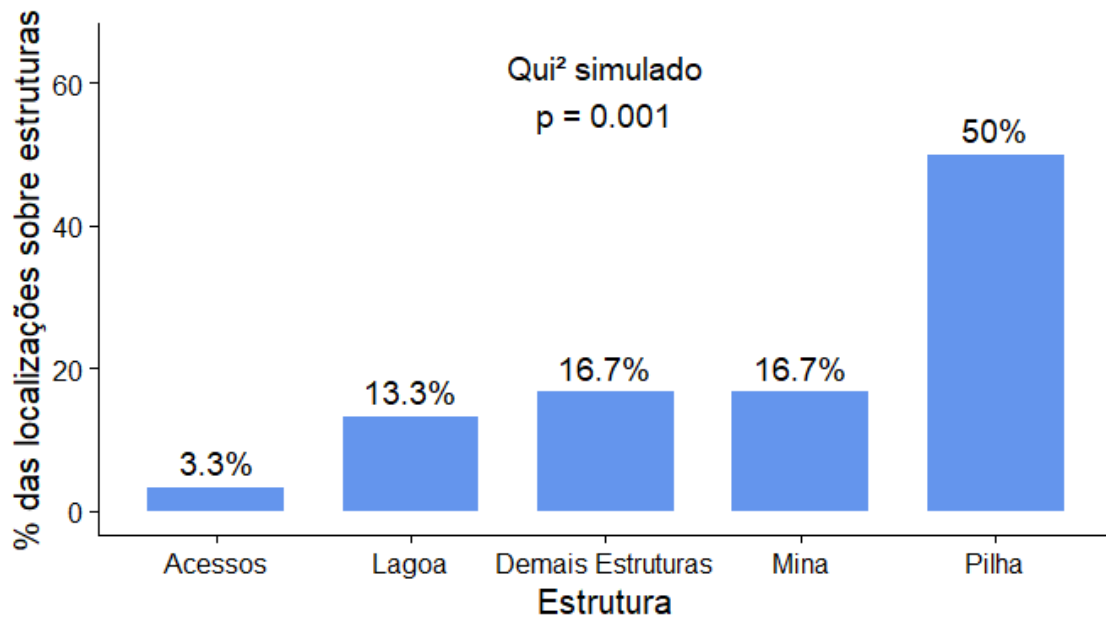


Figura 62. Proporção (%) de localizações registradas sobre diferentes as futuras estruturas antrópicas.

Contudo, ao se comparar os registros localizados dentro e fora das áreas de influência direta das estruturas, esses foram predominantemente apontados fora da Área Diretamente Afetada (ADA), correspondendo a 87,1% dos registros, enquanto apenas 12,9% ocorreram sobre estruturas inseridas na ADA (Qui²; $p < 0,001$), indicando uma tendência de maior utilização de ambientes externos à zona de intervenção proposta.

A instalação de empreendimentos minerários pode alterar a dinâmica de forrageamento de espécies de morcegos (Franco-Rozo et al 2024, Tavares et al 2025, Theobald et al 2020), enquanto características biológicas específicas de cada espécie podem influenciar sua capacidade de deslocamento e utilização de matrizes não florestais ou ambientes antropizados (Bernard e Fenton 2003, Estrada e Coates-Estrada 2000, Faria 2006). Nesse contexto, estimativas de uso do espaço baseadas na ADA planejada podem diferir daquelas observadas após a implantação das estruturas do Projeto Santa Quitéria, especialmente considerando que fatores associados ao empreendimento, como luminosidade artificial e ruídos, têm potencial para modificar padrões de forrageamento nesses ambientes (Bunkley et al 2015, Schaub et al 2008).

Na região de Carajás, no bioma amazônico, a espécie *Furipterus horrens* não apresentou divergências nas distâncias percorridas em paisagens minerárias quando comparado às outras fitofisionomias, embora os indivíduos tenham evitado as áreas antropizadas e forrageado preferencialmente em paisagens naturais (Ribeiro 2019, Tavares 2025). A preferência dessa espécie por lepidópteros (Arroyo-Cabrales 2019) pode ditar a área necessária para forrageio,

devido à dependência desse recurso alimentar que, por sua vez, tem relação direta com as características da paisagem.

Ambientes com maior sazonalidade ou que apresentem características xerofíticas tendem a apresentar maior oscilação na disponibilidade de recursos tróficos, e populações de lepidópteros frequentemente exibem elevada variação temporal em resposta à sazonalidade climática (Amorim et al 2009, Yela e Herrera 2009) e à tipologia dos habitats. Essas flutuações podem aumentar a necessidade de deslocamento durante o forrageio, dependendo da distribuição e disponibilidade dos recursos alimentares.

No Projeto Santa Quitéria, *Furipterus horrens* apresentou maiores valores de área, tanto nos limites de MCP quanto nas áreas-core (Kernel) durante a estação seca, refletindo o padrão previsto de que, em períodos de menor disponibilidade de recursos alimentares, a espécie tende a ampliar sua área de deslocamento para forrageio. Esse resultado é oposto ao registrado para a mesma espécie em Carajás, onde os indivíduos apresentaram, em média, menores deslocamentos na estação seca em comparação à úmida (Tavares et al 2025), possivelmente refletindo um padrão local de distribuição de recursos.

Ao comparar com espécies que contam com maior grau de especialização alimentar, essas áreas de uso e de forrageio podem ser ampliadas, como observado para os hematófagos *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* na região do Alto da Ribeira, onde *D. ecaudata* apresentou maiores padrões de movimentação e deslocamento em relação a *D. rotundus*, possivelmente em função de sua maior especialização alimentar e da consequente necessidade de percorrer maiores distâncias durante as atividades de forrageio (Trajano 1996).

Além disso, estudos realizados com uma mesma espécie em ambientes distintos podem levar a resultados divergentes quando avaliadas a ocupação do espaço por quirópteros. Para o morcego frugívoro *Carollia perspicillata*, estudado em área naturalmente fragmentada, obtiveram entre 155-320 ha de área de uso (Bernard e Fenton 2003, 2007) e, em uma paisagem agropastoril circundada por fragmentos florestais no estado de São Paulo, somaram 32 ha, onde também foi observado o uso de floresta secundária, restaurada e exótica (Trevelin et al 2013).

Os dados indicaram a preferência da espécie por ambientes naturais, tendendo a forragear sobre principalmente sobre as savanas arbóreas e secundariamente sobre as savanas florestais. Em Carajás, a espécie também apresentou preferência por ambientes preservados, embora tenha sobrevoado mais áreas de canga nessa região, que também correspondem aos ambientes savânicos (Ribeiro 2019, Tavares et al 2025).

Os ambientes mais preservados tendem a apresentar maior diversidade de mariposas e coleópteros (Braga e Diniz 2015, Samways 1993) e, a proximidade com esses ambientes pode determinar a necessidade de deslocar por áreas mais ou menos extensas (Ribeiro 2019). A região de inserção do Projeto contou, na estação úmida, com diversos artrópodes, incluindo a presença destacada de mariposas tanto na região do entorno das cavidades quanto nas imediações do açude. Esse corpo d'água mostrou, em ambas as campanhas, elevada importância para a subsistência da fauna da região, especialmente por apresentar, em seu entorno, uma grande concentração dos pontos de ocorrência dos espécimes monitorados.

Apesar de os indivíduos apresentarem grandes áreas de MCP na área de estudo, suas áreas de forrageio preferenciais (AFP ou *core area*) estiveram mais próximas dos ambientes de entorno de seus abrigos. Exceção foi observada para os espécimes 2_063, 2_752, 2_482, 2_513 e 2_633 que apresentaram as maiores áreas de forrageamento registradas no estudo, sendo também os únicos a exibirem dois núcleos distintos de uso identificados nas análises de densidade Kernel, o que pode indicar a utilização de múltiplas zonas de alimentação dentro da paisagem.

Considerando as diferenças de tamanho corporal, foi levantada a hipótese de que machos e fêmeas poderiam apresentar distintas extensões de área de forrageamento. Estudos anteriores indicam que fêmeas não reprodutivas tendem a utilizar maiores áreas de forrageio quando comparadas às fêmeas em fase reprodutiva (Zeale et al 2012). No entanto, os dados obtidos não evidenciaram diferenças significativas entre os sexos quanto à amplitude de forrageamento, sugerindo um padrão espacial semelhante entre machos e fêmeas. Destaca-se ainda que, apesar dos valores médios entre os sexos não se sobreporem, sugerindo que, em média, fêmeas desloquem mais que machos, os valores extremos acabaram interferindo na robustez da análise estatística.

Por fim, em atendimento às solicitações do Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic, e com base nos dados gerados nas duas campanhas de monitoramento da espécie ameaçada *Furipterus horrens*, verificou-se que os percentuais de sobreposição dos MPCs com a ADA (12,24% seca e 14,80% úmida), bem como a interferência das *áreas-core* com a ADA (13,31% na seca e 6,71% na úmida), foram relativamente baixos. Essas áreas localizadas na ADA do empreendimento serão alvo de supressão vegetal. Dessa forma, entende-se que a implantação do empreendimento possui baixa probabilidade de comprometer a manutenção do aporte de guano para as cavidades-alvo do estudo ou comprometer suas áreas estimadas de forrageio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instalação de empreendimentos minerários pode exercer influência significativa sobre a dinâmica de forrageamento de espécies de morcegos, uma vez que suas características biológicas determinam a capacidade de transposição de matrizes não florestais ou ambientes antropizados. Em ambientes sazonais, como observado em áreas de Caatinga, a variação na disponibilidade de recursos alimentares, especialmente associada às flutuações populacionais de insetos, tende a afetar diretamente o comportamento de forrageamento, ampliando a necessidade de deslocamento durante o período seco.

Os resultados obtidos nas duas campanhas indicam uma preferência da espécie por ambientes naturais, com maior atividade de forrageio registrada em áreas de savanas arbóreas e florestais. Essa tendência reflete a relação entre a integridade ambiental e a disponibilidade de recursos, uma vez que áreas mais preservadas geralmente sustentam maior diversidade e abundância de insetos. Apesar de alguns indivíduos apresentarem áreas de uso relativamente amplas, as áreas de forrageamento preferencial (AFP) permaneceram próximas aos abrigos, com exceções pontuais de indivíduos que exploraram áreas mais extensas, conforme também observado em estudos prévios (Tavares et al 2025). Embora diferenças morfológicas entre machos e fêmeas possam influenciar a extensão das áreas utilizadas, essa distinção não foi evidenciada nas campanhas realizadas.

Considerando a solicitação do Parecer Técnico nº 40/2026-Comip/CGTef/Dilic e o cenário observado nos estudos de área de vida e uso do espaço da espécie ameaçada *Furipterus horrens*, especialmente quanto ao percentual de sobreposição entre a área diretamente afetada e as áreas de vida e de forrageio dos indivíduos avaliados na área de estudo, entende-se que as áreas previamente apresentadas em Carste (2023 - Figura 63) sejam suficientes para a manutenção das populações de *F. horrens* nas cavidades e de sua contribuição para o aporte de guano nos sistemas subterrâneos. No entanto, monitoramentos adicionais poderão ampliar o conhecimento sobre a ecologia da espécie na região e fornecer subsídios para confirmar essa hipótese.

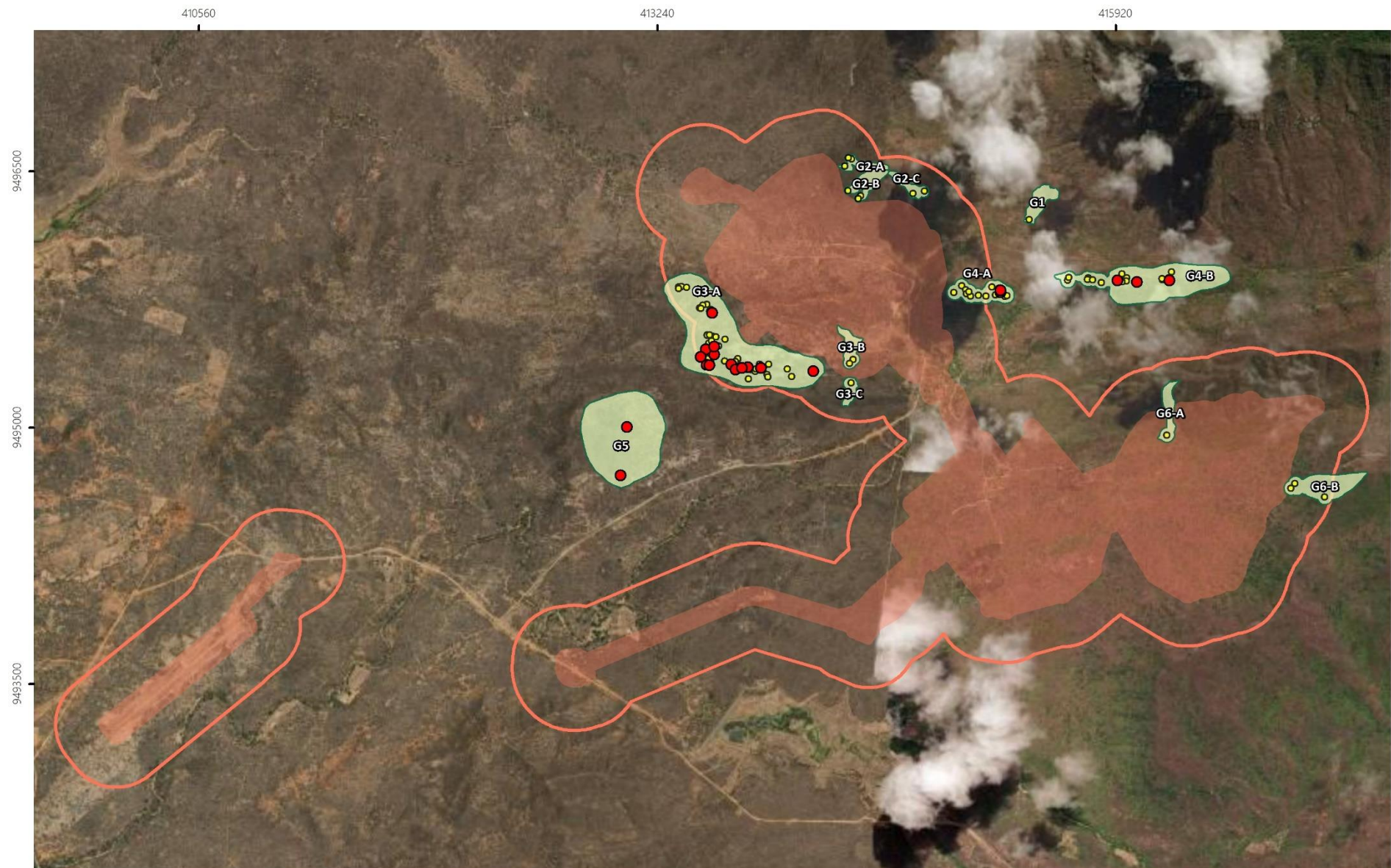


Figura 63. Áreas de influências finais propostas em Carste (2023)



Nesse contexto, destaca-se que, nas fases subsequentes do licenciamento, o monitoramento com o uso de radiotelemetria deverá ser continuado, com o objetivo de avaliar eventuais modificações no uso do espaço frente ao avanço do projeto e acompanhar a subsistência da espécie no cenário futuro.

Ressalta-se a importância do estudo conduzido e a necessidade de sua publicação em artigos científicos especializados, considerando a tomada de decisão por parte dos órgãos ambientais bem como da comunidade acadêmica. Além de contribuir para o entendimento de aspectos comportamentais e ecológicos, estimativas de área de vida fornecem subsídios importantes para estratégias de conservação e manejo, auxiliando na delimitação de áreas prioritárias, avaliação de impactos ambientais e identificação de zonas críticas para alimentação, abrigo e deslocamento.

Em contextos sujeitos à alteração antrópica, como empreendimentos minerários, a publicação de estudos dessa natureza também se torna essencial para compreender como modificações na paisagem podem influenciar a dinâmica espacial das espécies e sua capacidade de persistência em ambientes alterados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altringham JD (1998) *Bats: Biology and Behavior* Oxford University Press, New York
- Arroyo-Cabral J. (2019) Family Furipteridae (Smoky Bat and Thumbless Bat). *Handbook of the Mammals of the World*, 9, 412-417.
- Aguiar LMDS, Marinho-Filho J (2004) Activity patterns of nine Phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21, 385-390
- Aldridge H, Brigham RM (1988) Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% "rule" of radio-telemetry. *Journal of mammalogy*, 69(2), 379-382.
- Amorim FW, DeÁvila Jr RS, Camargo AJ, Vieira AL, Oliveira PE (2009) A hawkmoth crossroads? Species richness, seasonality and biogeographical affinities of Sphingidae in a Brazilian Cerrado. *Journal of Biogeography*, 36(4), 662-674.
- Bobrowiec PED, Trevelin LC, Benathar TCM, Appel G, Prous X, Ribeiro MS, ... & Tavares VC (2025). Reproductive phenology and sex ratio variation of the Thumbless bat *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Furipteridae). *Acta Amazonica*, 55, e55bc24397.
- Braga L, Diniz IR (2015). Importance of habitat heterogeneity in richness and diversity of moths (Lepidoptera) in Brazilian Savanna. *Environmental entomology*, 44(3), 499-508.
- Bernard E, Fenton MB (2007) Bats in a fragmented landscape: species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. *Biological Conservation*, 134(3), 332-343
- Boyles JG, Cryan PM, McCracken GF, Kunz TH (2011) Economic importance of bats in agriculture. *Science*, 332(6025), 41-42
- Burnham KK, Wichmann GJ, Johnson DR. (2017) Differences in migration ecology between male and female bats. *Journal of Mammalogy*, v. 98, n. 5, p. 1257-1265.
- Bunkley JP, McClure CJ, Kleist NJ, Francis CD, Barber JR (2015) Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. *Global Ecology and Conservation*, 3, 62-71
- Carste (2023) *Espeleologia do Projeto Santa Quitéria: Prospecção, Topografia, Classificação pelo Art 12º da IN MMA n.º 02/2017, Diagnóstico e Relevância Espeleológicas, Área de Influência Espeleológica, Avaliação de Impactos ao Patrimônio Espeleológico. Relatório Técnico. Belo Horizonte*



IUCN (2022) Diretrizes para o Uso das Categorias e Critérios da Lista Vermelha da UICN. Versão 15.1. Preparada pelo Comitê de Padrões e Petições. Disponível em <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>

Carvalho WD, Martins MA, Dias D, Saldaña-Vázquez RA, Palmeirim JM, Esbérard CEL (2019). Reproductive constraints in frugivorous phyllostomid bats: seasonal and elevational variation in reproductive rates in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, 100(2), 487-499.

Monteiro JC., Oliveira ACM, Andrade FAG, Sousa L.S, Lima RS, Reis SMC, ... Costa, ÂGT (2024). New record of *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828)(Chiroptera, Furipteridae) in eastern Brazilian Amazonia. *Check List*, 20(1), 29-39.

Esbérard CE (2007) Influência do ciclo lunar na captura de morcegos Phyllostomidae. *Iheringia. Série Zoologia*, 97, 81-85

Estrada A, Coates-Estrada R (2001). Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography*, 24(1), 94-102

Faria D (2006) Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 22(5), 531-542

Fenton MB, Acharya L, Audet D, Hickey MBC, Merriman C, Obrist MK, Adkins B (1992) Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 440-446

Franco-Rozo MC., Blanco-Torres A, Gómez-Valencia B, Ette, A (2024). Biodiversity responses to landscape transformations caused by open-pit coal mining: An assessment on bats and dung beetles in a Colombian tropical dry forest. *Environmental and Sustainability Indicators*, 21, 100335.

Garbino GST, Gregorin R LimalP, Loureiro L, Moras L, Moratelli R., Nogueira MR, Pavan AC, Tavares VC., Nascimento MC, Novaes RLM, Peracchi AL. (2024). Updated checklist of Brazilian bats: versão 2024. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). Acessado em: 10/10/2025

Gardner AL (Ed) (2008) *Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Vol. 2)*. University of Chicago Press

Gorresen PM, Willig MR (2004) Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy*, 85(4), 688-697

Biotas TM (2003). *Ecological Software Solutions LLC*.



Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD (2001) PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1), 2001. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

Hayes JP; Wilkins KT (2000) Differential habitat use by sexes of bats: considerations of methodology and implications for conservation. *Wildlife Society Bulletin*, v. 26, n. 3, p. 453-460.

Kalko EK, Handley JR CO, Handley D (1996) Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In *Long-term studies of vertebrate communities* (pp. 503-553). Academic Press

Kalko, E. K., Estrada Villegas, S., Schmidt, M., Wegmann, M., & Meyer, C. F. (2008). Flying high—assessing the use of the aerosphere by bats. *Integrative and Comparative Biology*, 48(1), 60-73.

Kernohan BJ, Gitzen RA, Millspaugh JJ (2001) Analysis of animal space use and movements. In *Radio tracking and animal populations*.p 125-166. Academic Press

Kunz TH, Braun de Torrez E, Bauer D, Lobova T, Fleming TH (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1-38

Lim BK, Engstrom MD (2001) Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. *Biodiversity & Conservation*, 10, 613-657

Medellín RA, Equihua M, Amin MA (2000) Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation biology*, 14(6), 1666-1675

Meyer CF, Kalko EK (2008). Bat assemblages on Neotropical land-bridge islands: nested subsets and null model analyses of species co-occurrence patterns. *Diversity and Distributions*, 14(4), 644-654.

Moras LM, Nobre CC, Vasconcelos S, Garbino GS., Souza ÉM, Santos FR, ... & Tavares VC (2025). Almost two hundred years of monotypy and a poorly known life history: multiple lineages of *Furipterus* (Chiroptera: Furipteridae) were hidden by rocks. *Mammalian Biology*, 105(2), 153-166.

Nobre CC (2010) Estudo da comunidade de morcegos em fragmentos remanescentes de floresta atlântica do litoral sul do Estado de Pernambuco (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco)

Neuweiler G (2000).The biology of bats. Oxford University Press.



Nobre CC, Alves VCS, Dornellas LMSM, Auler AS, Silva PG (2025) Monitoring of the *Anoura geoffroyi* (chiroptera: phyllostomidae) bat colony in the Tico-tico mine, Minas Gerais, Brazil. In: 19^oICS, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Norberg UM, Rayner JM (1987) Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences, 316(1179), 335-427

Norberg, U. M. (1994). Use in Bats. Ecological morphology: integrative organismal biology, 205.

Novaes RLM, de França Souza R,, Felix S., Sauwen C., Jacob G., dos Santos Avill, L. (2012). New record of *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828)(Mammalia, Chiroptera) from the Cerrado of Tocantins state with a compilation of the known distribution within Brazil. Check List, 8(6), 1359-1361.

Portaria MMA Nº. 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.

Portella TP, Kaku-Oliveira NY, S Barros J, Sessegolo GC (2017) First record of the Vulnerable bat *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828)(Chiroptera: Furipteridae) in the state of Paraná, southern Brazil. Check List, 13(4), 127.

R CORE TEAM (2019) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing

Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP. (Eds.). (2007). Morcegos do brasil. Londrina, Brazil: Univesidade Estadual de Londrina.

Resolução CFBio nº. 706, de 22 de junho de 2024. Dispõe sobre os procedimentos de estudo, registro, captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências. Disponível em: <https://cfbio.gov.br/2024/07/10/resolucao-no-706-de-22-de-junho-de-2024>.

Ribeiro MS (2019) Estudos de uso do espaço por *Furipterus horrens* (Chiroptera) na Amazônia Oriental, PA. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Vertebrados, PUC-MG

Samways MJ (1993). Insects in biodiversity conservation: some perspectives and directives. Biodiversity & Conservation, 2(3), 258-282.



Santos-Moreno A, Ruiz Velásquez E, Sánchez Martínez A (2010) Efecto de la intensidad de la luz lunar y de la velocidad del viento en la actividad de murciélagos filostómidos de Mena Nizanda, Oaxaca, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 81(3), 839-845.

Schaub A, Ostwald J, Siemers BM (2008) Foraging bats avoid noise. *Journal of experimental Biology*, 211(19), 3174-3180

Sikes RS, Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists (2016) Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of mammalogy*, 97(3), 663-688.

Simmons NB, Cirranello AL.(2025). Bat Species of the World: A taxonomic and geographic database. Version 1.9. Accessed on 10/29/2025.

Simmons NB (2005) Order Chiroptera, in *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (Wilson, D. E., And D. M. Reeder, eds.). Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA. p. 312–529

Simmons NB, Voss RS (1998) The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. *Bulletin of the AMNH*; no. 237

Ecological Software Solutions. (2010). LOAS: location of a signal. Ver. 4.0. 3.8.

Tavares VC., Ribeiro MS, Prous X., Notini AA, Kaku-Oliveira NY., Maciel LM, ... & Trevelin, L C (2025). Do you have enough space? Habitat selection of insectivorous cave-dwelling bats in fragmented landscapes of Eastern Amazon. *Plos one*, 20(1), e0296137

Tetra Mais (2023) Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Santa Quitéria. Relatório técnico. São Paulo.

Theobald E, Hosken DJ, Foster P, Moyes K (2020). Mines and bats: the impact of open-pit mining on bat activity. *Acta Chiropterologica*, 22(1), 157-166.

Thies W, Kalko EK, Schnitzler HU (2006) Influence of environment and resource availability on activity patterns of *Carollia castanea* (Phyllostomidae) in Panama. *Journal of Mammalogy*, 87(2), 331-338

Trajano E (1996) Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica*, 121-129

Trevelin LC, Silveira M, Port-Carvalho M, Homem DH, Cruz-Neto AP (2013) Use of space by frugivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a restored Atlantic forest fragment in Brazil. *Forest Ecology and Management*, 291, 136-143



Yela JL, Herrera C.M (1993) Seasonality and life cycles of woody plant-feeding noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae) in Mediterranean habitats. *Ecological Entomology*, 18(3), 259-269.

Zar JH (1999) *Biostatistical analysis*. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc

Zeale MR, Davidson-Watts I, Jones G (2012) Home range use and habitat selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*): implications for conservation. *Journal of Mammalogy*, 93(4), 1110-1118.



ANEXOS

ANEXO_I_AUTORIZAÇÃO_COLETA

ANEXO_II_DADOS_MORFOMETRICOS

ANEXO_III_PLOTAGEM_OCUPAÇÃO

ANEXO_IV_ART_CTF

ANEXO_V_DADOS_GEOESPACIAIS



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO
ABIO Nº 1775/2025**

VALIDADE: 08/09/2028

A DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 88 do Anexo I da Portaria 92 de 14 de setembro de 2022, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no Diário Oficial da União de 16 de setembro de 2022, e o Art. 1º da Portaria Nº 12, de 05 de agosto 2011, que atribui à DILIC a competência para emitir autorização de captura, coleta e transporte de material biológico, **RESOLVE:**

Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico à/ao:

EMPREENDEDOR: INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A - INB

CNPJ: 00.322.818/0033-08

ENDEREÇO: FAZENDA ITATAIA, S/N **BAIRRO:** RODOVIA CE-366, KM 146

CEP: 62280-000 **CIDADE:** Santa Quitéria **UF:** CE

TELEFONE/E-MAIL DE CONTATO: (21) 37971-732/gefis@inb.gov.br

NÚMERO DO PROCESSO: 02001.014391/2020-17

REFERENTE À/AO: Execução do Programa de Monitoramento da espécie de quiróptero *Furipterus horrens*, no âmbito do processo de licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria.

Esta Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico é vinculada ao processo de licenciamento ambiental federal supracitado, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora aqui não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

A validade desta licença está condicionada ao fiel cumprimento das condicionantes constantes e demais documentos que, embora aqui não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento

1. CONDICIONANTES GERAIS

1.1. Esta autorização não permite:

- a) Captura/coleta/transporte/soltura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na relação da equipe técnica (RET);
- b) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
- c) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
- d) Exportação de material biológico;
- e) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;
- f) Captura/coleta no interior de cavidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.

1.2. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras.

1.3. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização.

1.4. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como

omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no mínimo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.

1.6. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente à Dilic, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Ibama.

1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a Relação da Equipe Técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura.

1.8. Quaisquer alterações necessárias nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (equipes, pontos amostrais, metodologias, etc) devem ser solicitadas e aprovadas previamente pelo Ibama.

1.9. Espécime de fauna silvestre exótica não poderá, sob hipótese alguma, ser destinado para retorno imediato à natureza ou à soltura.

1.10. Deverão ser apresentadas as cartas de recebimento das instituições depositárias contendo a lista das espécies e a quantidade dos animais recebidos. Tão logo seja feito o tombamento destes espécimes, o número de tombo deverá ser informado.

1.11. Todos os envolvidos nas atividades devem manter o Cadastro Técnico Federal – CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.

1.12. O Ibama deverá ser comunicado do término da atividade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das atividades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em normativa vigente.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas – artigos, teses e dissertações, dentre outras formas de divulgação – deverão contextualizar sua origem como exigência do processo de licenciamento ambiental federal ao qual se referem.

1.14. Os dados brutos de biodiversidade deverão ser registrados no SISBia, conforme Portaria IBAMA nº 104, de 11 de agosto de 2025.

2. CONDICIONANTES ESPECÍFICAS

2.1 As atividades deverão ser executadas pelas Consultorias cujos dados constam abaixo:

CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Tetra Mais Consultoria LTDA

CNPJ/CPF: 14.366.110/0001-86

CTF: 6527673

COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Lúgia Maria Saback Moreira

TELEFONE DE CONTATO/EMAIL: (11) 26386-664 / sabackli@gmail.com

2.2 A captura/coleta/soltura de material biológico deverá ocorrer nos pontos amostrais relacionados na tabela abaixo, de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo Ibama

Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas Datum Sirgas 2000		Município/Estado
E-07	-39.755001	-4.560094	Santa Quitéria/CE
QUI-01	-39.779002	-4.564194	Santa Quitéria/CE
S-01	-39.783877	-4.570611	Santa Quitéria/CE
S-03	-39.783378	-4.567889	Santa Quitéria/CE
SQ-0001	-39.778092	-4.56471	Santa Quitéria/CE
SQ-0003	-39.777867	-4.564982	Santa Quitéria/CE
SQ-0033	-39.779399	-4.564736	Santa Quitéria/CE

Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas Datum Sirgas 2000		Município/Estado
SQ-0034	-39.779237	-4.564763	Santa Quitéria/CE
SQ-0049	-39.779696	-4.564329	Santa Quitéria/CE
SQ-0055	-39.779001	-4.563769	Santa Quitéria/CE
W-03	-39.776578	-4.564866	Santa Quitéria/CE
W-10	-39.779153	-4.561977	Santa Quitéria/CE
W-16	-39.779153	-4.561977	Santa Quitéria/CE
EXT-01	-39.755762	-4.597671	Santa Quitéria/CE
EXT-02	-39.762715	-4.591765	Santa Quitéria/CE
EXT-03	-39.769536	-4.588728	Santa Quitéria/CE
EXT-04	-39.762711	-4.587496	Santa Quitéria/CE

2.3 As atividades permitidas por esta autorização são:

Grupos Taxonômicos	Descrição da Atividade	Petrechos
Furipterus horrens (Chiroptera: Furipteridae)	Captura ativa e passiva de indivíduos da espécie Furipterus horrens	- Puçá com hastes extensíveis de 2,5 m com raio de circunferência de 50 cm, para a captura de fauna no interior das cavidades. - Redes de Neblina Mist-net (12 m de comprimento por 3 m de altura e malha de 20 mm) instaladas na (s) entrada (s) da (s) cavidade (s) ou abrigo (s) - Luvas de raspa para manuseio de espécimes coletados. - Saco de pano para acondicionamento temporário de espécimes coletados. - Paquímetro de precisão para medição de dados biométricos. - Balança Pesola média (100 e 300 gramas) para medição de dados biométricos. - Câmera fotográfica.
Furipterus horrens (Chiroptera: Furipteridae)	Atividades de radiotelemetria da espécie Furipterus horrens	- Cola cirúrgica - Antenas YAGI - Radiodetector - Radiotransmissor - Anilha National band and Tag® - Bússola - GPS

2.4 Os espécimes eventualmente coletados deverão ser depositados nas Instituições abaixo listadas, para as quais fica permitido o Transporte de Material Biológico:

Instituição Destinatária	Material Biológico	Endereço	Telefone	Email
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	MORCEGOS	Av. Presidente Antônio Carlos, 6627. Pampulha. Belo Horizonte. MG. CEP: 31270-901	(31) 3409-2898	faperini@ufmg.br



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

**RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA
RET Nº 1/2025 - ABIO Nº 1775/2025**

VALIDADE: Limitada à validade da ABIO vigente

PROCESSO IBAMA: 02001.014391/2020-17

A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a RET anterior. Verificar os procedimentos para aferição da validade desta RET no corpo da respectiva autorização (Abio) relacionada.

Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como se encontra devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

NOME	FORMAÇÃO
Carla Clarissa Nobre de Oliveira	Bióloga
Érika Daiane Pereira de Castro	Bióloga
Jackson Souza Silva	Bióloga
Lelis Vaz Leite de Oliveira	Biólogo
Guilherme Barbosa Frigo	Biólogo
Marcela Simão Talyuli	Bióloga
Marina Martins Bento	Bióloga
Patrícia Pilatti Alves	Bióloga
Vitor Caetano Alves da Silva	Biólogo
Stephanie Evelin de Oliveira Alves	Bióloga
Dayana Ferreira Torres	Bióloga

Consultoria ou Consultor responsável	Coord. Geral da Atividade
Tetra Mais Consultoria LTDA	Lígia Maria Saback Moreira

ADAUTO SEIXAS
INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A - INB
CNPJ N.º 00.322.818/0033-08
CTF N.º 8811

Válido somente sem rasuras

A VALIDADE DESTA RELAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS NELA DESIGNADOS.

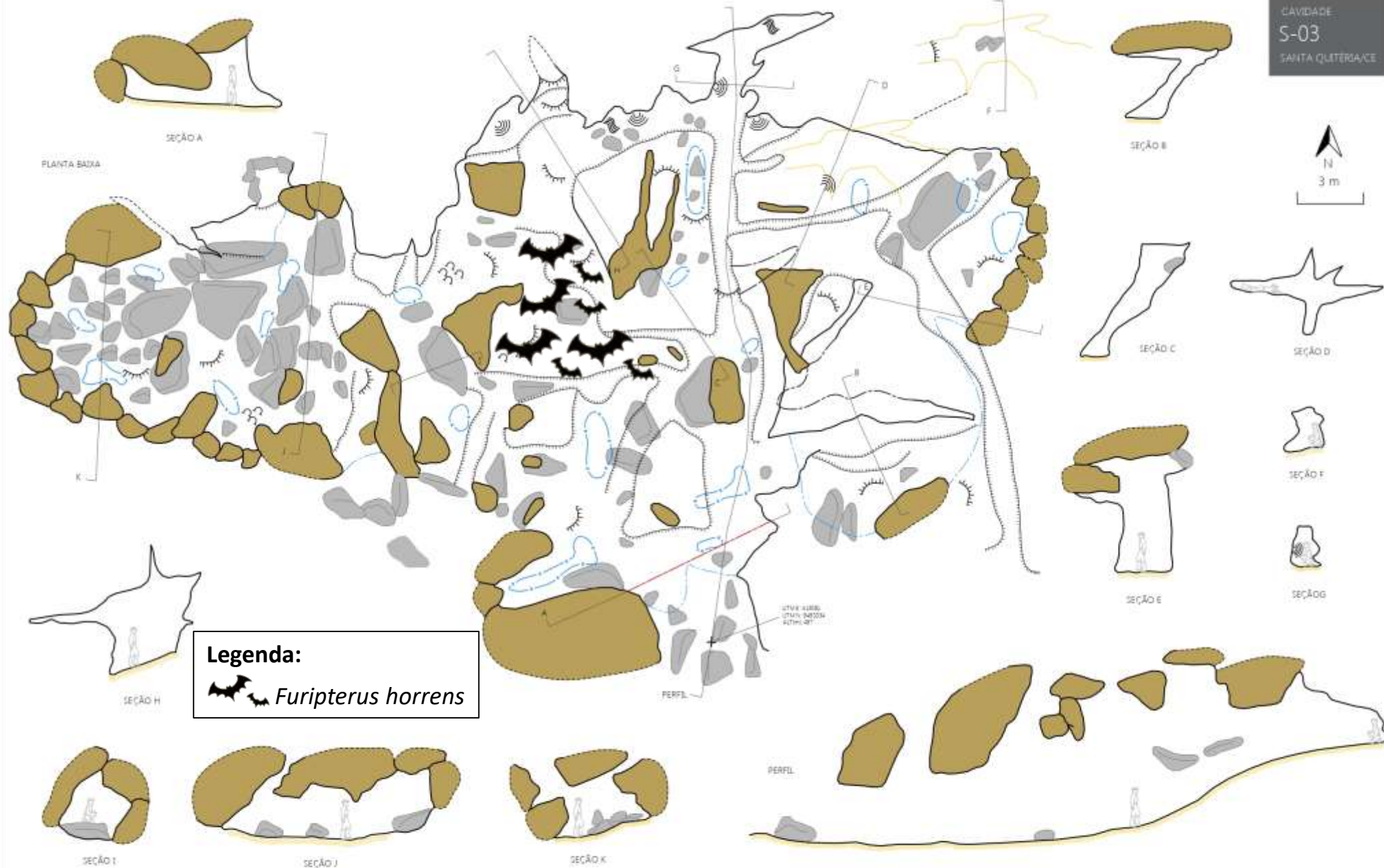
[illegible]

ANILHA/TRANSMISSOR	RECAPTURA	ARCAÇÃO X REATA	MARCAÇÃO	TEMPO (dias)	FAMÍLIA
172.181					Furipteridae
172.245					Furipteridae
172.063					Furipteridae
172.123					Furipteridae
172.752					Furipteridae
					Furipteridae
172.544					Furipteridae
CARS 4002 AZUL					Furipteridae
172.451					Furipteridae
172.365					Furipteridae
CARS 4001 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae
CARS 4004 AZUL					Furipteridae
CARS 4005 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae
CARS 4006 AZUL					Furipteridae
CARS 4003 AZUL					Furipteridae
CARS 4007 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
CARS 4008 AZUL					Furipteridae
CARS 4009 AZUL					Furipteridae
CARS 4010 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
172.091					Furipteridae
172.151					Furipteridae
172.212					Furipteridae
Voucher					Furipteridae
172.272					Furipteridae
CARS 4013 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
CARS 4004 AZUL	X	EXT-01 X EXT-01	04/10/2025	192	Furipteridae
					Furipteridae
172.482					Furipteridae
172.513					Furipteridae
172.573					Furipteridae
					Furipteridae
CARS 4015 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
CARS 4020 AZUL					Furipteridae
CARS 4017 AZUL					Furipteridae
172.691					Furipteridae
172.633					Furipteridae
CARS 4016 AZUL					Furipteridae
Voucher					Furipteridae
CARS 4018 AZUL					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae
172.750					Furipteridae
172.814					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae
					Furipteridae

SUB FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	REPROD	ANTEBRAÇO	PESO	ORELHA	TRAGO	PE
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	AD	36,2	2,7			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	2,9			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	AD	36	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,6	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	35	4,8			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,5	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	AD	36	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,5	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	AD	36,2	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,5	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,4	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	35,3	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	35,3	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	33	2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	JOV	36,2	2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,5	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	AD	34,5	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	AD	33,5	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	33,8	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,6	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,1	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	JOV	34,7	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	LAC	39,2	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,3	2,2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	PÓS LAC	36,4	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	33,6	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	AD	34,8	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	AD	36,1	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	LAC	36,3	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,4	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	34,8	2,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,1	2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,6	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	35,1	2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,3	2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	35,4	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	32,8	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	AD	35,9	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,2	2			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	33,8	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,8	2,7			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	JOV	35	1,8			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	JOV	35	1,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	JOV	35,5	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	PÓS LAC	35,9	3,5			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	36,3	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	M	TIA	34,4	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	PÓS LAC	35,2	3			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	JOV	35,9	4			
-	Furipterus	<i>Furipterus horrens</i>	F	JOV	37	3,5			

[illegible]

[illegible]



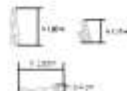
Legenda:



Furipterus horrens

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno interno
- Desnivel abrupto
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Corolide
- Escorimento
- Rocha carbonatada
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quiteria
Classificação: BCRA-4C
Escala: GPS 1:5 m
UTM WGS 1984
Fuso: 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jefferson Brandão / Rostila Paiva /
Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pican
Janeiro / 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

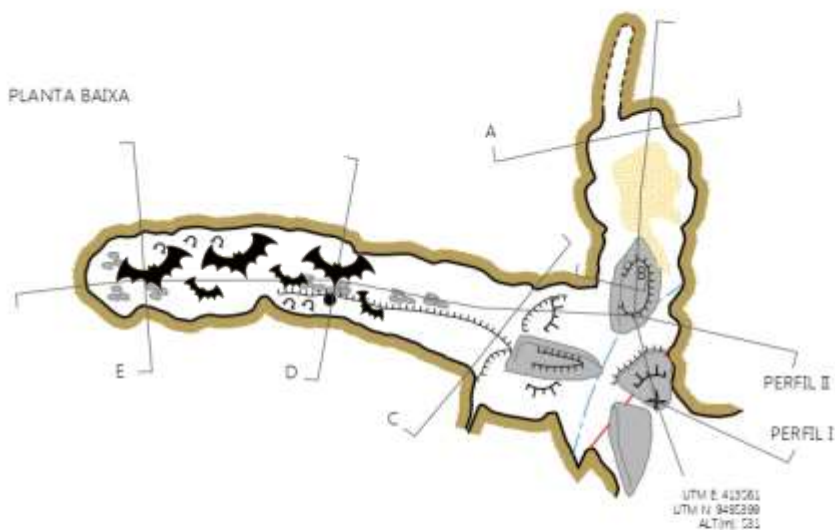
102,4
Pm (m)

13,7
Desnível (m)

596,1
Área (m²)

1021
Volume (m³)

PLANTA BAIXA



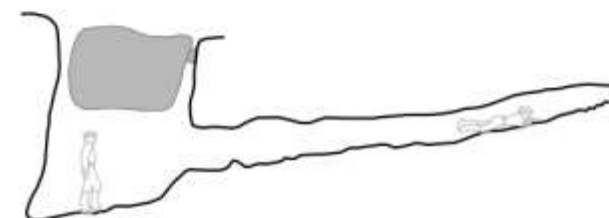
PERFIL I



Legenda:

 *Furipterus horrens*

PERFIL II



SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amilton Pedrosa | Eduardo Oliveira
Cartografia: Fernanda Rizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

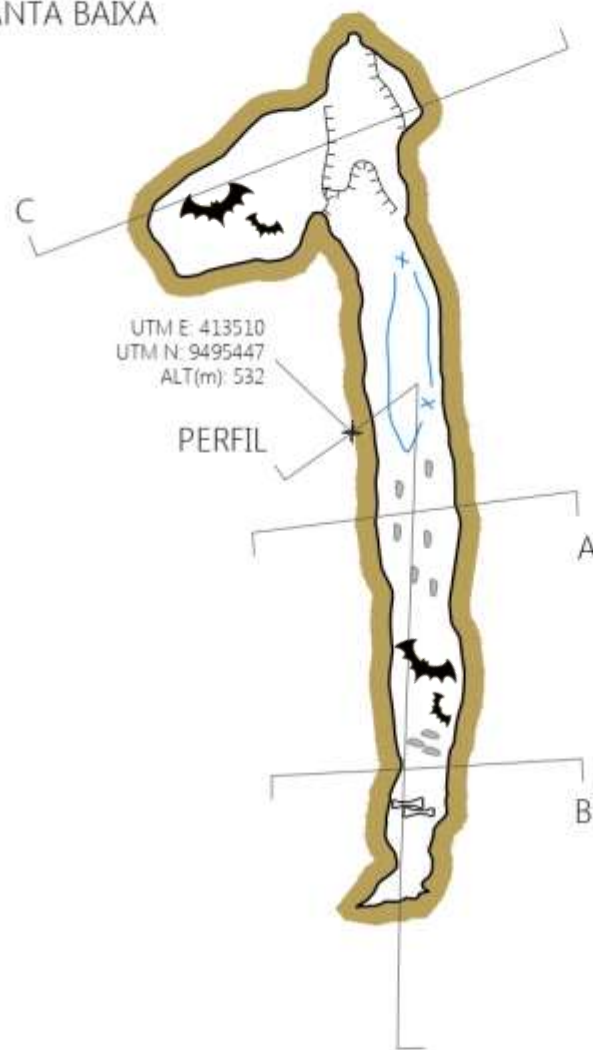
17,0
PH (m)

4,2
Desnível (m)

34,9
Área (m²)

42
Volume (m³)

PLANTA BAIXA



SEÇÃO A

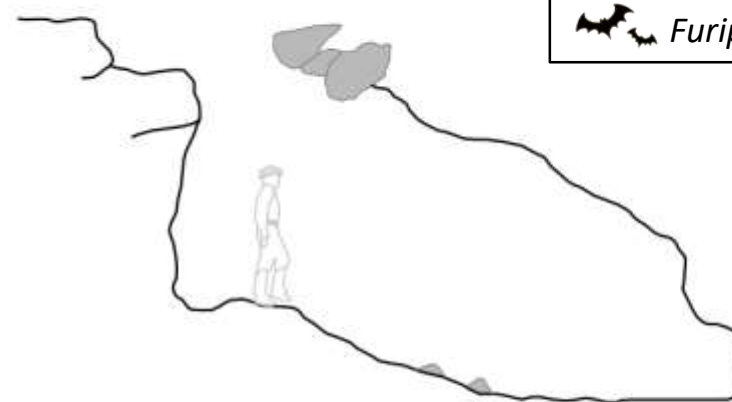


SEÇÃO B



SEÇÃO C

PERFIL



Legenda:

 *Furipterus horrens*



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

-  Claraboia
-  Pareda
-  Declive abrupto
-  Seixos, calhaus e matações
- Rocha carbonática
-  Ozada
-  Posicionamento geográfico
-  Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsável pelo levantamento:
Amilton Pedrosa | Eduardo Oliveira
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

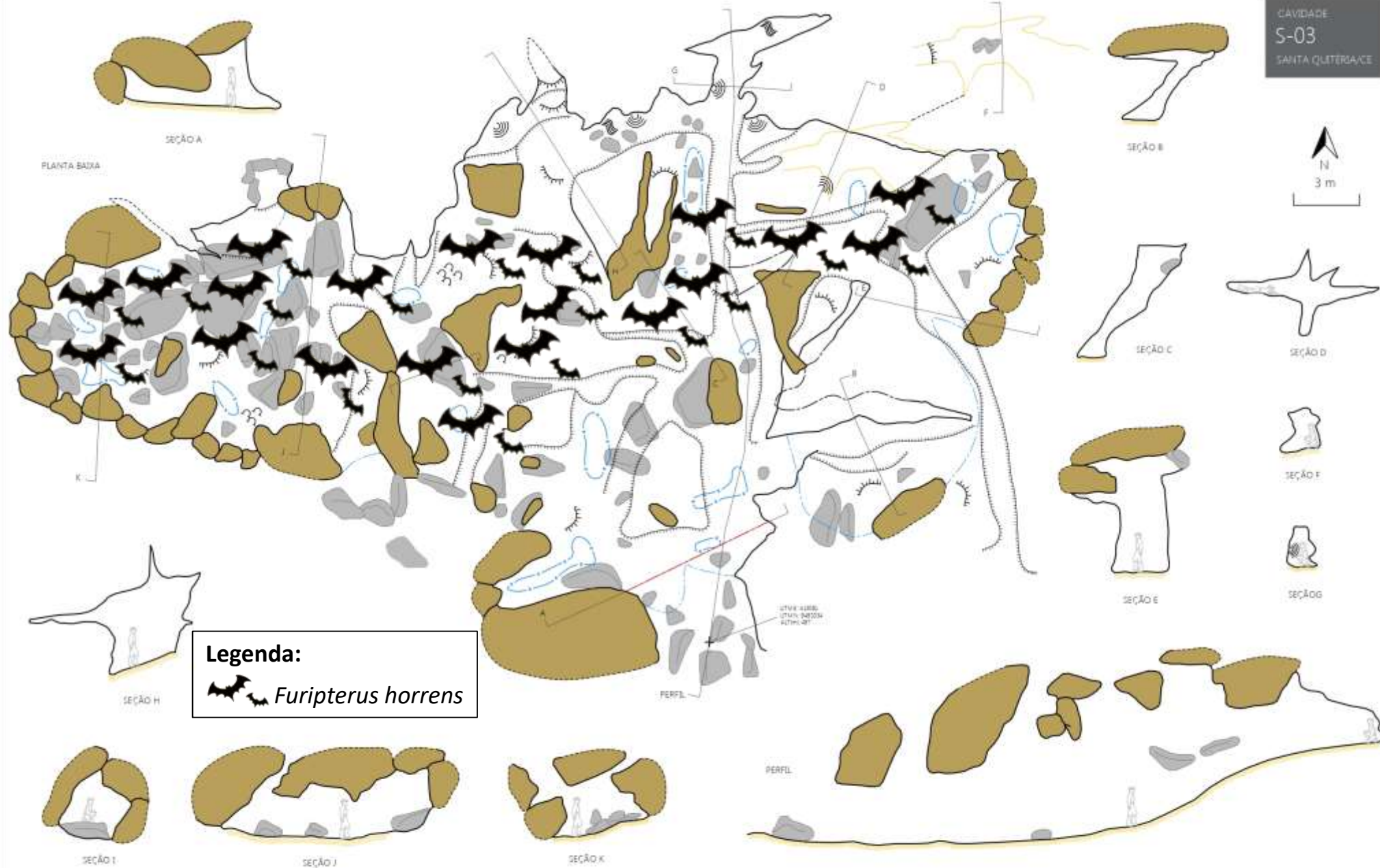
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

12,3
PH (m)

5,1
Desnível (m)

13,0
Área (m²)

21
Volume (m³)

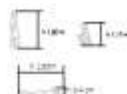


Legenda:

 *Furipterus horrens*

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

-  Parede
-  Seção inicial
-  Linha d'água
-  Contorno interno
-  Desnivel abrupto
-  Selo, calhaus e matacões
-  Corolide
-  Escormento
-  Rocha carbonática
-  Sedimento
-  Posicionamento geográfico
-  Projeção do sentido seção/perfil
-  Caverna
-  Nivel inferior



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quiteria
Classificação: BCRA-4C
Escala: GPS 1:5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jefferson Brandão / Rostila Paiva /
Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizar
Janeiro / 2021

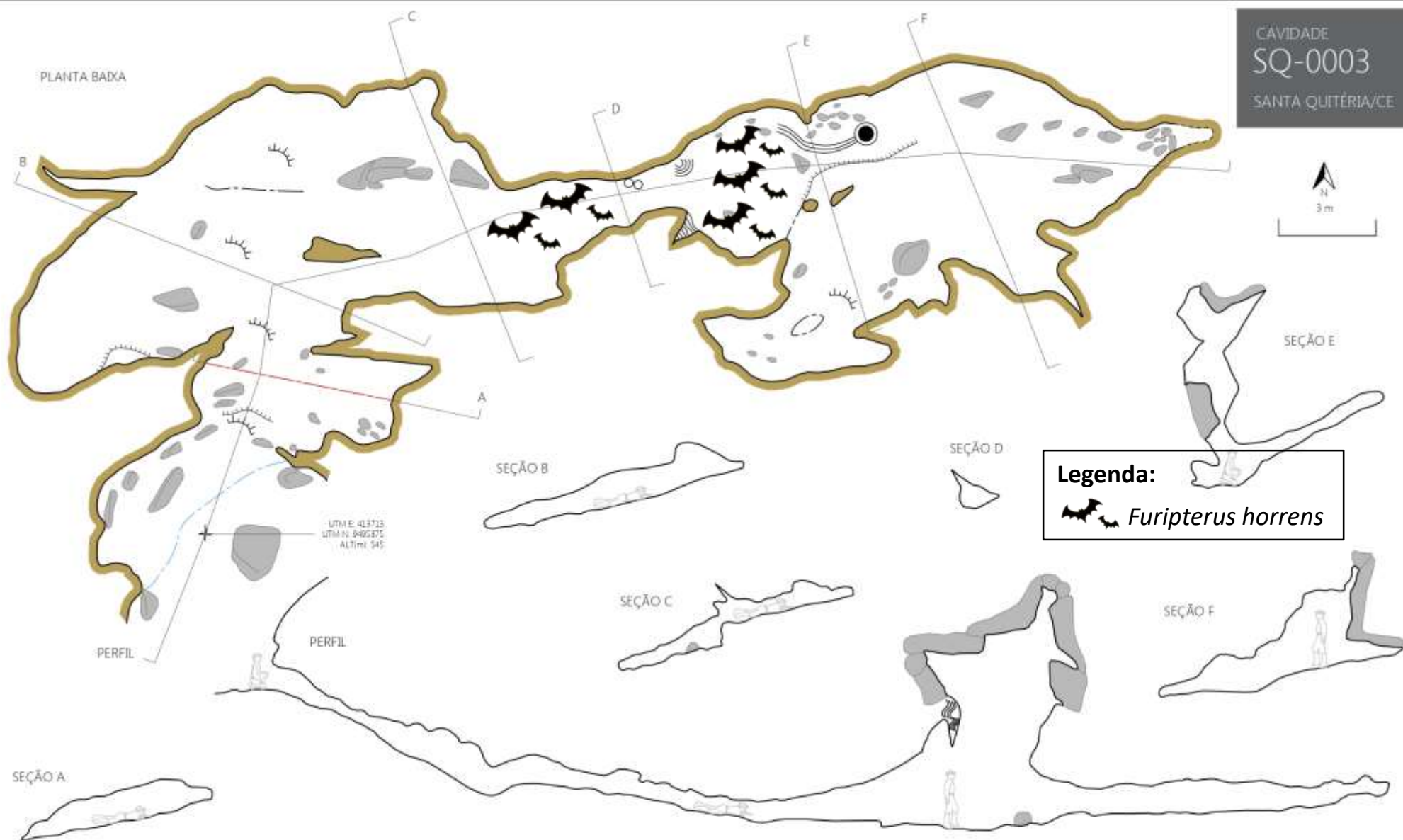
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

102,4
Pm (m)

13,7
Desnível (m)

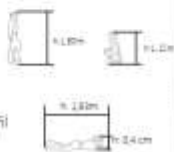
596,1
Área (m²)

1021
Volume (m³)



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Coluna
- Cortina
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Teto baixo
- Escorrimento
- Estalactite
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Seixos, calhaus e matacões



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amilton Pedrosa | Eduardo Oliveira
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

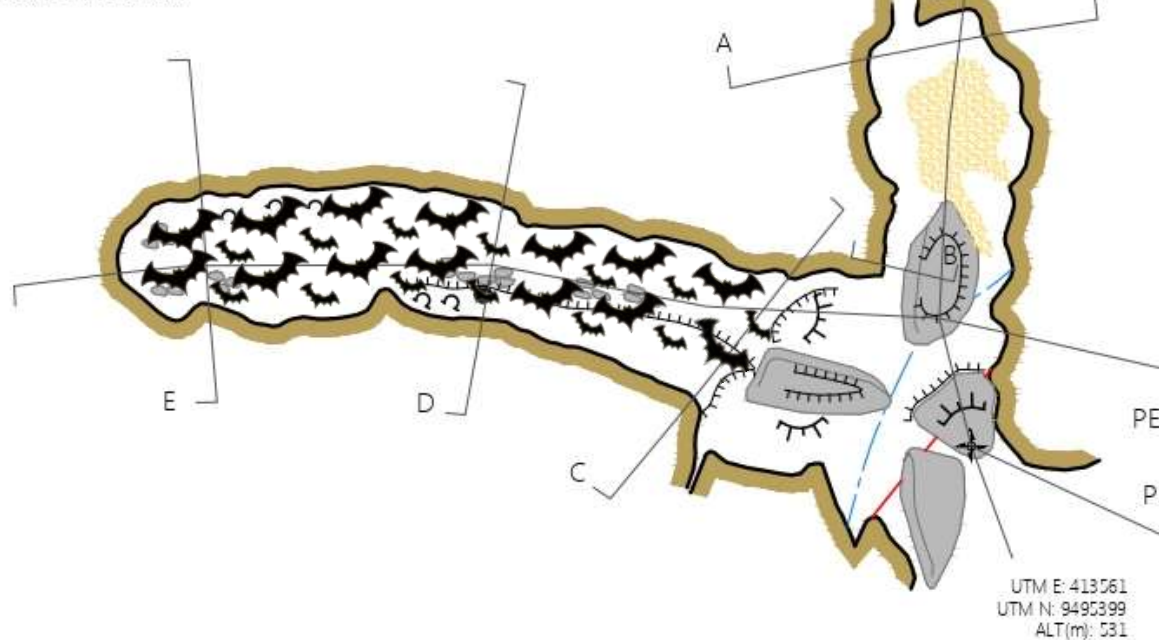
49,9
PH (m)

4,7
Desnível (m)

193,6
Área (m²)

174
Volume (m³)

PLANTA BAIXA



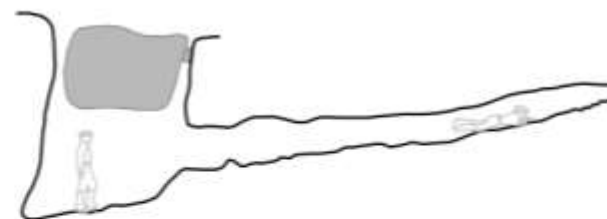
PERFIL I



Legenda:

Furipterus horrens

PERFIL II



SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ~ Parede
- ~ Seção Inicial
- ~ Linha d'água
- ~ Declive suave
- ~ Declive abrupto
- ~ Selo, calha e matacão
- Coluna
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsável pelo levantamento:
Amilton Pedrosa | Eduardo Oliveira
Cartografia: Fernanda Picani
Mapa | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

17,0 PH (m)	4,2 Desnível (m)	34,9 Área (m ²)	42 Volume (m ³)
----------------	---------------------	--------------------------------	--------------------------------



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 29/10/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000118463	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: CARLA CLARISSA NOBRE DE OLIVEIRA		Registro CRBio: 067746/04-D	
Cpf: 053.374.954-96		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: CARLA.CLARISSA@GMAIL.COM		Telefone: 31 996141926	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA - EPP		CPF/CNPJ: 08.000.418/0001-00	
Endereço: ALAMEDA DO IPÊ AMARELO, 830			
Bairro: SÃO LUIZ		Cidade: BELO HORIZONTE	
CEP: 31.275-090		UF: MG	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: BELO HORIZONTE			UF: MG
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: REMOTA			
Atividades Profissionais: 1.ASSESSORIA, ASSISTÊNCIA, CONSULTORIA, ACONSELHAMENTO, RECOMENDAÇÃO,			
Áreas de conhecimento: 1.ZOOLOGIA		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1.BIOESPELEOLOGIA			
Forma de participação: EQUIPE		Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGOS E GEÓGRAFOS	
Identificação da Atividade: ESTUDOS AMBIENTAIS DAS CAVIDADES DO PROJETO SANTA QUITÉRIA			
Descrição da atividade: Estudos Bioespeleológicos, análises e elaboração de documentos técnicos referentes ao monitoramento e análises de área de influência espeleológicas das cavidades do Projeto Santa Quitéria.			
Valor: Não informado		Total de horas: 200	
Data de Início: 10/10/2025		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Carla Clarissa Nobre de Oliveira Assinatura Digital do(a) Profissional		Rei Assinatura Digital do(a) Contratante	
Data: 29 / 10 / 2025		Data: 29 / 10 / 2025	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA			
Motivo: ☐ Conclusão ☐ Distrato ☐ Cancelamento			
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital do(a) Contratante			



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	Nº: 5-51319/23
---	----------------

CONTRATADO

Nome: LIGIA MARIA SABACK MOREIRA	Registro CRBio: 93.308/S-05
CPF: 01496112695	Tel: 8773-8337
E-Mail: sabackli@gmail.com	
Endereço: R. Correias, 305 - APTO 800	
Cidade: Belo Horizonte	Bairro: Sion
CEP: 30315-340	UF: MG

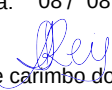
CONTRATANTE

Nome: Carste Consultores Associados LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 08.000.418/0001-00
Endereço: R. Brazópolis, 139	
Cidade: Belo Horizonte	Bairro:
CEP: 30150-170	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação: Estudos ambientais em cavidades naturais - Projeto Santa Quitéria			
Município do Trabalho: Santa Quitéria	UF: CE	Município da sede: Santa Quitéria	UF: CE
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: biólogo, geólogo, geógrafo	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Coordenadora Geral das atividades de monitoramento de fauna (quirópteros) em cavidades naturais subterrâneas e seu entorno, localizadas na área de estudo do Projeto Santa Quitéria / Indústria Nucleares do Brasil - INB. Coleta, triagem, identificação, processamento do material biológico em laboratório e elaboração de relatórios técnicos. Declaro que apesar do valor descrito deve-se considerar o salário mensal estabelecido em meu contrato de trabalho.			
Valor: R\$ 0,00		Total de horas: 200	
Início: 02/08/2023		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima	
Data: 08 / 08 / 2023  Assinatura do profissional	Data: 08 / 08 / 2023  Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio05-24** horas Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato Nº do protocolo: Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 400036393/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante
--	---





ANEXO VI

Programa de Educação Ambiental

Estudo de Impacto Ambiental

VOLUME IV - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL Projeto Santa Quitéria

Santa Quitéria/CE

Data: 09/07/2026

QUALIFICAÇÃO

Cliente: Consórcio Santa Quitéria

Objeto: VOLUME IV - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Contato: Luiz Augusto Caldas Silva (gefis@inb.gov.br)

Data: 09/07/2026

NÚMERO: 20605	ELABORADO POR: Equipe Tetra Mais	APROVADO POR: Carla Fabiane de Vera y Conde	DATA: 09/07/2026
-------------------------	--	---	----------------------------

SUMÁRIO

14.1.29 Programa de Educação Ambiental	1
14.1.29.1 Introdução e justificativa	1
14.1.29.2 Objetivos	2
14.1.29.2.1 Objetivo Geral	2
14.1.29.2.2 Objetivos Específicos	2
14.1.29.3 Abrangência e Público-alvo	2
14.1.29.4 Metodologia e Descrição das Atividades	3
14.1.29.5 Metas e Indicadores	6
14.1.29.6 Fase de Implementação	7
14.1.29.7 Acompanhamento e Avaliação	7
14.1.29.8 Responsável pela Execução	7
14.1.29.9 Bibliografia	7

14.1.29 Programa de Educação Ambiental

14.1.29.1 Introdução e justificativa

Em atendimento ao disposto na Lei Federal nº 9.795/99, o Programa de Educação Ambiental constitui o instrumento privilegiado para a promoção de mudanças culturais em relação ao meio ambiente e para a melhoria das condições de vida da população, dentro do seguinte princípio:

“entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Lei Federal nº 9.795/99, art. 1º).

O Decreto Federal nº 4.281/2002 estabelece que deverão ser criados, mantidos e implementados programas de educação ambiental integrados às atividades de licenciamento ambiental de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras.

Desenvolvido com base no diagnóstico ambiental realizado para o PSQ, o presente programa foi estruturado de forma a possibilitar que o empreendimento atue na transformação da cultura local por meio de atividades educativas orientadas para diferentes públicos, de forma a disseminar conhecimentos sobre questões ambientais relevantes, em especial sobre aspectos arqueológicos, espeleológicos e **características do Bioma Caatinga** onde o empreendimento se insere, **bem como promover** mudanças de atitudes voltadas para a conservação ambiental como fator importante para a melhoria da qualidade de vida da população local.

Para uma efetiva transformação da cultura e da atitude em relação ao meio ambiente, foram definidas como premissas deste programa:

- + A abordagem do meio ambiente como totalidade, que inclui e integra aspectos naturais e os aspectos políticos, sociais, econômicos, históricos, culturais, estéticos à luz do conhecimento científico de diferentes campos do conhecimento;
- + Desenvolvimento de pensamento crítico frente às questões ambientais e sociais;
- + Análise das principais questões ambientais em escala local, regional, nacional e internacional, ressaltando as relações de interdependência, como é o caso das mudanças climáticas;
- + Relações entre o cotidiano da população local e questões ambientais.

14.1.29.2 Objetivos

14.1.29.2.1 Objetivo Geral

Com base nas premissas indicadas acima, o PEA tem como objetivo promover a disseminação de conhecimento amplo sobre aspectos socioambientais relacionados à implantação do PSQ.

14.1.29.2.2 Objetivos Específicos

- + Mobilizar os diferentes públicos - escolares, agricultores, trabalhadores do empreendimento - no sentido de que possam compreender as questões socioambientais mais relevantes;
- + Estimular a disseminação e multiplicação do conhecimento sobre meio ambiente, por meio da formação de agentes locais;
- + Fomentar e estimular práticas ambientalmente sustentáveis para trabalhadores que atuam nas obras.
- + Integrar temas relacionados ao meio ambiente como recursos hídricos, aspectos da fauna e da flora, cultura local para também fomentar multiplicadores que a longo prazo alterem a visão e o senso comum da comunidade local frente aos valores, atitudes e comportamentos em relação à natureza.
- + Implementar conscientização de forma contínua e integrada com o processo educativo convencional e nos eventos culturais e sociais daquele grupo

14.1.29.3 Abrangência e Público-alvo

O PEA deverá ser desenvolvido para público interno e comunidades na AID (24 comunidades e 2 sedes urbanas), sendo direcionado para o público interno e externo, a saber:

- + Público interno: colaboradores diretos e indiretos nas diferentes fases do empreendimento;
- + Público externo: durante a implantação e operação, serão alvo do PEA a comunidade escolar (escolas municipais) das 24 localidades da AID, compreendendo os Projetos de Assentamento Queimadas e Morrinhos; a comunidade de Cantina, núcleo adjacente ao PA Queimadas; as comunidades de Barriguinha, Quixabá, Fazenda Tapera, Pajeú e Fazenda Ponteira; as sedes distritais de Lagoa do Mato e Riacho das Pedras; a sede do Projeto de Assentamento Saco do Belém; além das localidades de Lagoa do Mato, Macaoca, Sabonete, Santana, Barro Vermelho, Machadinho, Poço de Pedra, Bola de Ouro, Boa Vista, núcleo principal do PA Umarizeira, São Joaquim, Mourão, Fazenda Oriente/ Novo Oriente e Raposa.

14.1.29.4 Metodologia e Descrição das Atividades

As concepções e metodologias que vêm, nas últimas décadas, permeando o desenvolvimento de Programas de Educação Ambiental no Brasil apostam no desenvolvimento de processos educativos capazes de promover mudanças da realidade, protagonizados por diversos atores sociais, então sensibilizados, informados e formados com vistas à assunção de novas atitudes e hábitos em relação ao ambiente. Junto a isso, um dos maiores diferenciais da Educação Ambiental que se vem consolidando recentemente no país é o seu foco socioambiental, o que significa a adoção de uma visão na qual os aspectos ambientais são abordados como integrados aos sociais, culturais e econômicos.

O projeto executivo do PEA será estruturado a partir de etapas metodológicas definidas para cada público. Assim, no âmbito do presente Programa de Educação Ambiental, está prevista, por exemplo, a realização de ações de conscientização voltadas à população local acerca da ilegalidade da caça e apanha da fauna silvestre, dos impactos ambientais associados à redução das populações de espécies nativas e dos riscos sanitários relacionados ao consumo de carne de caça, incluindo a possível transmissão de zoonoses. As ações relacionadas a esse tema, buscarão reforçar a importância da biodiversidade e da conservação da fauna para a manutenção da qualidade ambiental.

Dentre as ações previstas, incluem-se:

- divulgação de informações sobre a fauna silvestre local, sua importância ecológica e necessidade de conservação;
- importância da proteção das espécies ameaçadas, incluindo Penelope jacucaca e a Primolius maracana;
- realização de ações educativas sobre os impactos ambientais e riscos sanitários associados à caça e ao consumo de fauna silvestre;
- divulgação de informações sobre a legislação ambiental relacionada à caça;
- distribuição de materiais educativos sobre conservação da biodiversidade e saúde ambiental;
- inserção do tema conservação da fauna e biodiversidade nas atividades já previstas no Programa de Educação Ambiental.

Entretanto, mesmo com as especificidades de públicos interno e externo, para ambos é pertinente que as atividades sejam construídas a partir dos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP), desenvolvido junto às comunidades da AID e

trabalhadores diretos do PSQ, tendo também como referência o estudo ambiental do empreendimento.

O desenvolvimento do PEA, por meio do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP), será composto de técnicas e ferramentas que permitam que grupos sociais investiguem, reflitam, tomem consciência de aspectos de sua realidade, expressem-se e componham seu próprio diagnóstico. Utilizará de técnicas participativas com vistas ao envolvimento dos diferentes grupos sociais do empreendimento, valorizando a pluralidade de pontos de vista e opiniões, para a determinação das ações de educação ambiental.

O PEA será composto das seguintes etapas, que envolvem o DSP (Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-1):



Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-1: Etapas do Programa Educação Ambiental.

- + Planejamento: consiste na construção da estratégia de trabalho, elaboração do cronograma, levantamento de materiais e equipamentos necessários. Para a construção da estratégia de trabalho, são necessários a análise do estudo de impacto ambiental referente ao empreendimento, o reconhecimento das localidades da AID, identificação de potenciais participantes e grupos sociais de interesse. Desta forma, na estratégia, serão definidos o método de seleção e plano amostral dos grupos participantes, que garanta a representatividade (utilizando metodologias qualiquantitativas), os objetivos para o processo de mobilização e demais etapas, e serão pré-definidas as ferramentas participativas. O cronograma deve ser definido objetivando estruturar as atividades para o processo do DSP no

qual deve-se ter uma flexibilidade de alteração em sua extensão, no caso do público externo, de acordo com a necessidade da comunidade e seu processo de organização. A seleção de materiais necessários deve assegurar que os resultados estejam bem documentados e acessíveis, e em função das técnicas a serem utilizadas, serem providenciados. Quanto aos equipamentos necessários, devem ser preestabelecidos a partir das características de cada público-alvo. Cabe salientar que o planejamento é dinâmico, com o intuito de buscar assertividade na condução das atividades, percebendo a realidade e reavaliando os caminhos propostos.

- + Mobilização: no processo de mobilização se faz necessário despertar o interesse para a participação no DSP. Deverão ser utilizados meios de comunicação para uma ampla campanha de divulgação, sensibilizando para a participação. Requer uma boa programação e preparação para assegurar uma maior participação do público-alvo; no caso do público externo, deve-se levar em consideração a rotina diária da comunidade, hábitos e tradições locais. A mobilização é um processo contínuo no percurso do DSP, sendo necessária a coletivização da informação, buscando desenvolver um sentimento de pertinência e trazendo um propósito compartilhado para os encontros.
- + Reuniões do DSP para públicos externo e interno: O processo deve utilizar de ferramentas participativas que propiciem: o colhimento de informação de forma primária, que o público-alvo faça o seu próprio diagnóstico, compartilhe experiências, analise a situação local; e fomenta o diálogo sobre o empreendimento em questão e seus impactos, de forma direta, buscando captar a percepção de todos os grupos de interesse e gerando aprendizagem mútua. Em termos das ferramentas participativas, estas serão definidas para o âmbito do programa executivo, de acordo com o perfil de cada público-alvo e localidade. Alguns passos importantes para o DSP devem ser considerados, como: fixação do objetivo do diagnóstico, vinculando ao processo de licenciamento e deliberação normativa (importante tratar claramente sobre o objetivo para evitar ou trabalhar os conflitos); preparação da equipe mediadora para cada reunião; identificação dos participantes potenciais, na fase de planejamento e nas reuniões, durante o processo; identificação das expectativas dos/as participantes no DSP; Discussão das necessidades de informação; seleção/revisão das ferramentas para o diagnóstico, sempre que necessário.
- + Devolutiva, análise e planejamento: a devolutiva concretiza e valida o trabalho do diagnóstico participativo com o público-alvo. Este retorno permite o avanço do grupo na análise da realidade local e da área de influência do empreendimento e, em seguida, no planejamento das ações educativas. O processo de devolução deve refletir as colocações dos participantes do desenvolvimento do diagnóstico socioambiental e ser coerente na identificação dos objetivos, dando credibilidade e continuidade ao processo.

- + Execução dos projetos: Implementação das ações planejadas do Programa de Educação Ambiental. As reuniões de execução dos projetos socioambientais podem abranger de forma sinérgica temas atinentes aos três meios, em especial aqueles que fomentem a valorização dos atributos ambientais, fauna e flora e cultura locais.
- + Avaliação e monitoramento contínuo dos resultados - Para cada ação dos projetos a serem propostos no PEA deverão ser estabelecidas metas e indicadores, sendo de processo, resultado e de impacto.

14.1.29.5 Metas e Indicadores

Metas

- + 100% dos funcionários diretos do PSQ passem por ciclos educativos vinculados à educação ambiental.
- + Realização de Diagnóstico Socioambiental Participativo para comunidade escolar das 24 localidades alvo do PEA.
- + Realização de Projeto de Educação Ambiental para comunidade escolar das 24 localidades alvo do PEA.

A efetividade das ações preconizadas no PEA deverá ser avaliada por meio de indicadores como:

- + Número de Participantes dos Diagnósticos Sócio-Participativos (DSP).
- + Número de Participantes das Devolutivas dos Diagnósticos Sócio Participativos (DSP).
- + Número de participantes nas palestras do público externo.
- + Número de Participantes do público interno.
- + Aplicação de questionários de avaliação das atividades desenvolvidas, a serem respondidos por docentes da rede pública.
- + Interações da comunidade escolar nas redes sociais sobre os temas ambientais divulgados.
- + Número de registros de não conformidades ambientais relacionadas a procedimentos inadequados dos colaboradores.

A avaliação dos indicadores deverá orientar a definição de estratégias para melhoria contínua das atividades desenvolvidas no âmbito do PEA para os diferentes públicos-alvo.

14.1.29.6 Fase de Implementação

As ações previstas no PEA deverão ser implementadas desde a fase de implantação, incluindo as fases de operação e desativação do PSQ.

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA			
	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	DESATIVAÇÃO
Programa de Educação Ambiental		■	■	■

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

14.1.29.7 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do programa será realizado em periodicidade a ser definida durante a fase de elaboração do PBA. A avaliação dos indicadores deverá orientar a adequação das ações, redefinição de estratégias e dos canais de relacionamento com as comunidades, bem como informar aos gestores sobre intercorrências negativas e positivas relacionadas ao empreendimento.

14.1.29.8 Responsável pela Execução

A responsabilidade pela implementação do Programa será do Consórcio Santa Quitéria através da equipe de meio ambiente e comunicação social, e pela contratação de empresas e consultorias especializadas para sua execução. Poderão ser firmadas parcerias com instituições da região e universidades.

14.1.29.9 Bibliografia

BRASIL, 1999. Lei 9.795/99. Política Nacional de Meio Ambiente

BRASIL, 2002. Decreto nº 4281/02. Política Nacional de Educação Ambiental

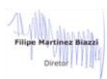
BRASIL, 2012. Instrução Normativa 02/2012 do IBAMA

ANEXO VII

Relatório Inventário de Peixes Rivulídeos



Maria Claudia
Paley Braga



Filipe Martinez
Biazzi



Carla Fabiane de
Vera Y Conde



Jackson Cleiton
F. Campos



Thamiris Cristina
Costa Basilio



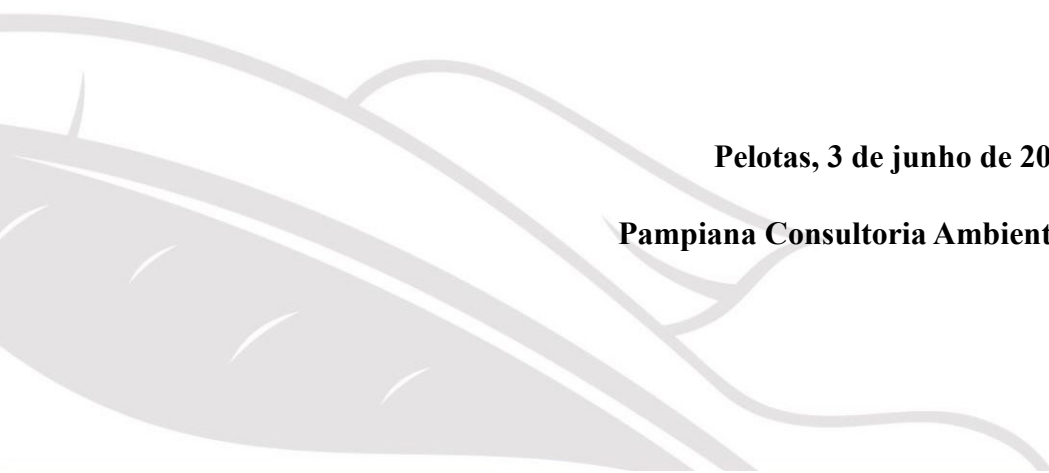
Charles Pierre
Parreiras

PAMPIANA CONSULTORIA AMBIENTAL

**RELATÓRIO DA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO DE PEIXES RIVULÍDEOS (RIVULIDAE), SOB INFLUÊNCIA
DO PROJETO SANTA QUITÉRIA– CE.**

Pelotas, 3 de junho de 2026

Pampiana Consultoria Ambiental LTDA.



DADOS DA EMPRESA EXECUTORA

Pampiana Consultoria Ambiental LTDA

CNPJ: 17047024/0001-07

Rua Uruguay, 1242, Bairro Centro/Pelotas – RS

CEP 96010-630

Fones (53) 991018585 – (51) 996141212

www.pampianaambiental.com

EQUIPE TÉCNICA DA PAMPIANA:

- Luis Esteban Krause Lanés (RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO RELATÓRIO), Ecólogo (UCPEL), Mestre em Biologia (UNISINOS), Doutor em Biologia - Diversidade e Manejo da Vida Silvestre (UNISINOS) e Pós-Doutorado em Ecologia e Evolução da Biodiversidade (PUCRS)
CV: <http://lattes.cnpq.br/4969483972915961>
CRBio: 142207/03-D
- Matheus Vieira Volcan, Ecólogo (UCPEL), Mestre em Aquicultura (FURG) e Doutor em Biodiversidade Animal (UFSM)
CV: <http://lattes.cnpq.br/2994231395809686>

1. APRESENTAÇÃO

Neste documento constituído pelo relatório técnico são apresentados os resultados da campanha de amostragem, realizada entre os dias 3 e 12 de maio de 2026, visando o levantamento e diagnóstico específico da assembleia de peixes rivulídeos na área sob influência do Projeto Santa Quitéria, CE.

2. RESUMO

Este relatório técnico detalha informações do levantamento de campo realizado em maio de 2026 pela Pampiana Consultoria Ambiental para investigar a presença de peixes da família Rivulidae na área do Projeto Santa Quitéria, no Ceará. O estudo justifica-se pela alta vulnerabilidade e pelos elevados graus de ameaça de extinção desses peixes-anuais em ecossistemas temporários brasileiros. Durante dez dias de amostragem em dezoito pontos distintos, a equipe técnica utilizou métodos de captura ativa para diagnosticar a fauna local em áreas de influência da futura mineração. Os resultados indicaram a ausência total de rivulídeos na região, sugerindo que as áreas úmidas examinadas possuem majoritariamente origem artificial e não possuem conexões ecológicas com populações naturais. Portanto, conclui-se que a probabilidade de ocorrência dessas espécies no local é extremamente remota, dadas as características geográficas e a falta de registros históricos.



3. INTRODUÇÃO

Os peixes da família Rivulidae vêm sendo propostos como um grupo alvo em estudos de licenciamento e monitoramento ambiental (Lanés et al., 2013; Volcan et al., 2015; Lanés et al. 2021; Lanés et al., 2024; ICMBio, 2025). São considerados o grupo de vertebrados mais ameaçados no Brasil (Volcan & Lanés, 2018, ICMBio, 2026), principalmente devido ao alto grau de endemismo da maioria das espécies, associada à perda e degradação de seus habitats, pelos mais diversos tipos de empreendimentos (Volcan & Lanés, 2018).

Das cerca de 350 espécies de rivulídeos registradas no país, 1/3 está ameaçada de extinção (ICMBio, 2026). Portanto, os estudos ambientais de implantação de empreendimentos devem considerar a possibilidade de ocorrência de espécies com objetivo de evitar / mitigar os impactos sobre este grupo de fauna altamente sensível. Na ecorregião da Caatinga Centro-Nordeste (ECCN), os peixes rivulídeos habitam cenários extremos, desde riachos escondidos em matas úmidas residuais até pequenas e rasas poças temporárias que secam completamente durante o período de estiagem na Caatinga, principalmente nas áreas mais baixas e costeiras (Costa & Vono, 2009; Britzke et al. 2016; Lira et al. 2021; Abrantes et al. 2023).

A ECCN, que inclui o estado do Ceará, é localizada entre as bacias dos rios Parnaíba e São Francisco e inclui drenagens de pequeno a médio porte, a maioria delas intermitentes (Lima et al. 2017). Devido ao seu regime hidrológico particular, de severa escassez hídrica, essa ecorregião tem sido historicamente degradada por atividades relacionadas à escassez de água, como barramentos e escavações de corpos d'água naturais (Lima et al. 2017, ICMBio 2018).

Na ECCN, a situação de ameaça é preocupante para a maioria das poucas espécies da família Rivulidae registradas. A perda de habitat devido ao avanço da urbanização e obras como aterramento, açudagem e escavações de áreas úmidas são as principais ameaças para as espécies, principalmente nas regiões costeiras, onde a maioria das espécies são registradas (Lira et al. 2021; Abrantes et al. 2020; 2023). Especificamente no Ceará, apesar de sua grande extensão territorial, apenas 7 espécies de rivulídeos são registradas no Estado (Costa & Vono, 2009; Britzke et al. 2016; Lira et al. 2021; Abrantes et al. 2023), dessas, duas são de ciclo de vida não-anual (*Kryptolebias hermaphroditus* e *Anablepsoides cearensis*) e cinco de ciclo de vida anual (*Hypsolebias martinsi*, *H. gongobira*, *H. longignatus*, *H. antenori* e *Cynolebias microphthalmus*).

O Estado do Ceará abriga atualmente três espécies de peixes rivulídeos com importância conservacionista e que estão geograficamente distribuídas e restritas a poucos municípios localizados na região litorânea do estado, são eles *A. cearensis*, *H. longignatus* e *H. martinsi*, os dois primeiros incluídos na categoria Vulnerável (VU) segundo MMA (2026). Embora não conste na portaria MMA (2026), *H. martinsi* foi listado como “Quase ameaçada” (NT) no SALVE (Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade brasileira) (Pavanelli et al. 2023), e é considerada “Em Perigo” (EN) global de extinção pela IUCN (Lyons, 2021).

Na região do município de Santa Quitéria, Ceará, não existem registros prévios disponíveis na literatura de nenhuma espécie pertencente à família Rivulidae. As espécies mais próximas dessa região são *H. martinsi*, registrada distando cerca de 150 km e *H. longignatus* e *H. gongobira*, a aproximadamente 180 km. Apesar da ausência de registros de espécies de rivulídeos na região, durante os estudos de ictiofauna do EIA do projeto de mineração Santa Quitéria (Tetra+, 2023), foram identificadas diversas áreas úmidas temporárias, habitats propícios para a ocorrência de peixes da família Rivulidae. Em função dos ambientes estarem recentemente alagados, foi considerada inconclusiva a possibilidade de ocorrência de peixes-anaís nas áreas amostradas, e foi recomendado uma segunda expedição de coleta focada especificamente no levantamento de espécies do grupo em período hidrológicamente adequado.

Desta forma, um plano de trabalho específico para a amostragem de peixes rivulídeos foi elaborado e por meio da obtenção da licença de coleta ABIO N°1871/2026 foi realizada uma expedição de 10 dias de amostragem de campo na área de influência do Projeto Santa Quitéria. Neste relatório, são apresentados os resultados desta campanha de amostragem, a qual objetivou o diagnóstico de peixes rivulídeos, na área de influência do empreendimento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem direcionada para a assembleia dos peixes rivulídeos foi mobilizada entre os dias 3 e 12 de maio de 2026. Concomitante às amostragens ocorreu um treinamento junto ao consórcio e Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e também uma atividade de acompanhamento e vistoria técnica com o IBAMA.

O delineamento, abordagem e direcionamento da metodologia adotada para a amostragem seguiu a literatura já estabelecida e consolidada para o grupo dos peixes rivulídeos no âmbito acadêmico (Lanés et al., 2016, 2018; Volcan et al., 2020) do licenciamento nacional (Lanés et al., 2024), bem como os mais recentes protocolos e diretrizes direcionadas para rivulídeos recentemente lançadas (ICMBio, 2025).

Embora o período das amostragens corresponda ao outono do Hemisfério Sul, o estado do Ceará não possui as variações térmicas drásticas típicas do Sul e Sudeste. O clima nesta região do semiárido é definido por duas dinâmicas principais representadas pelo período chuvoso e o período seco. Portanto, considerando as especificidades regionais, o período de amostragem corresponde à chamada “Quadra Chuvosa”, a qual ocorre entre fevereiro e maio e é popularmente chamada de "inverno" local. Neste período de chuvas mais intensas, definido pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as temperaturas costumam ser mais amenas devido à maior nebulosidade.

O delineamento amostral da campanha de coleta abrangeu nove dos 10 pontos identificados durante as amostragens de ictiofauna do EIA do empreendimento, realizado em 2023, além de outros nove novos pontos que foram localizados na mesma região durante a expedição de campo. Portanto, foram efetivamente inventariadas 18 unidades amostrais durante as amostragens de maio de 2026. O ponto 3 não foi amostrado pela dificuldade de acesso e pelo baixo potencial de abrigar populações devido ao relevo acidentado e características ambientais atípicas para ocorrência de rivulídeos. A incorporação dos outros nove pontos na malha amostral do estudo, foi realizada no intuito de magnificar o potencial de detecção das espécies alvo, já que o período foi julgado favorável para a amostragens destas espécies sazonais. As amostragens foram devidamente autorizadas pela autorização de captura, coleta e transporte de material biológico ABIO Nº 1871/2026 e a subsequente retificação emitida em 08 de maio de 2026 referente a incorporação de unidades amostrais a partir do ponto 11.

As amostragens foram realizadas por coleta ativa, por meio da utilização de puçá aquático em formato de “D” com dimensões de 60 x 40 cm e malha de 2,5 mm entre nós adjacentes (**Figura 1**) e por rede de arraste adaptada para áreas úmidas temporárias, medindo 3 m de comprimento x 1,5 m de altura e malha de 2,5 mm nós adjacentes (**Figura 2**). Em cada ponto, foram desferidas 25 varreduras de puçá, sendo cada varredura cobrindo uma área de cerca de 0,6 m². As varreduras foram desferidas abrangendo os diferentes microhabitats, representados, tanto pelas diferenças de vegetação aquática, quanto profundidades e porções das áreas úmidas. Portanto, com o apetrecho de puçá, foi amostrada, uma área de 15 m² em cada ponto de coleta.

A utilização da rede de arraste adaptada foi dependente das condições ambientais dos pontos de coleta. Neste sentido, este apetrecho foi utilizado quando a densidade da cobertura das macrófitas aquáticas, o tamanho da área úmida e a sua profundidade permitiam a aplicação da técnica. Quando possível aplicar a técnica, foram realizados minimamente 3 arrastes cobrindo todas as porções da área úmida.



Figura 1. Coleta ativa utilizando puçá aquático no ponto 11, durante levantamento de peixes rivulídeos no Projeto Santa Quitéria, CE.



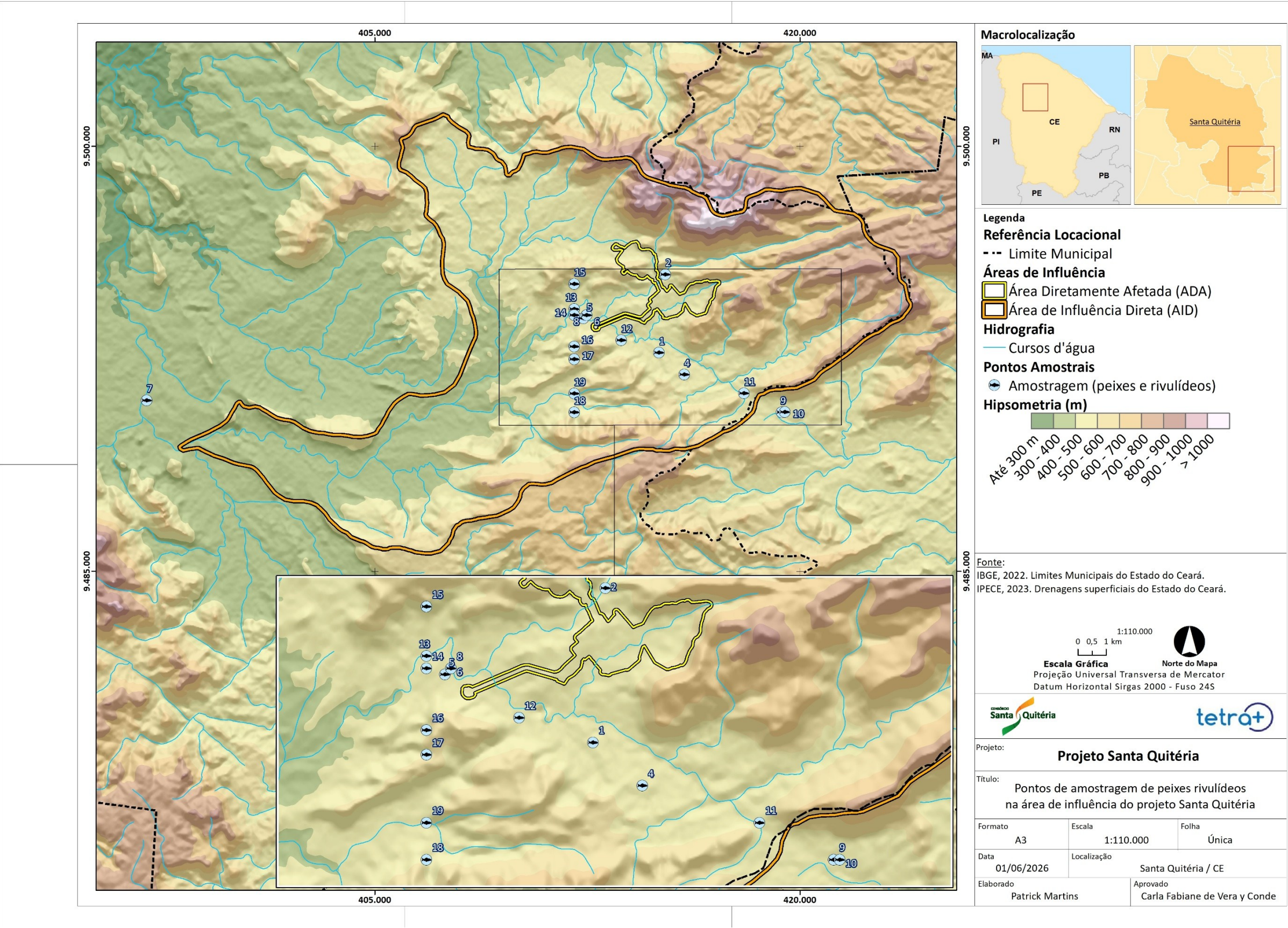
Figura 2. Amostragem direcionada para o levantamento de peixes rivulídeos no ponto 5 com utilização de rede de arraste, Projeto Santa Quitéria, CE.

O grau de ameaça das espécies da família Rivulidae registradas oficialmente no estado do Ceará seguiu informações das listagens nacionais disponíveis, o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE, 2026) e a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram amostradas 18 áreas úmidas temporárias na área de estudo do Projeto Santa Quitéria (**Quadro 1** e **Mapa 1**) ao longo de 10 dias de trabalho de campo, durante o período de 3 e 12 de maio de 2026. Mesmo com a intensificação e amplificação do esforço amostral não foi registrada a ocorrência de nenhuma espécie da família Rivulidae, assim como quaisquer outras espécies de peixes em geral, nos pontos amostrados.

Mapa 1. Distribuição dos 18 pontos amostrados durante o levantamento dos peixes rivulídeos no Projeto Santa Quitéria, CE.



De maneira geral, a maioria das áreas úmidas constituídas pelos 18 pontos de amostragem, embora considerados como potenciais para a ocorrência de peixes-anaís, apresentavam indícios e certas características comuns que denotam origem de natureza antrópica das áreas úmidas temporárias registradas na área de estudo. Por exemplo, a maioria das áreas úmidas da região da área de estudo apresentavam porções retificadas e estão restritas às faixas de domínio da rodovia não pavimentada CE-366 e acessos vicinais. As escavações para construção dos acessos e estradas muitas vezes criam estes ecossistemas, que embora tenham um caráter antrópico, reúnem uma diversa fauna e flora. Contudo, estas áreas artificialmente criadas são colonizadas somente quando existem áreas e ecossistemas fonte com ocorrência das espécies, além de uma conexão hidrológica entre estas e as áreas antropicamente criadas.

As únicas áreas que não foram registradas nas margens das principais estradas foram constituídas pelos pontos 2 e 11. O ponto 2 consiste de uma área alterada por pequeno barramento de um riacho com afloramento rochoso e de substrato arenoso, onde se formou um maior acúmulo de água, local que não reúne características potenciais para a ocorrência de peixes rivulídeos. Por outro lado, o ponto 11 é a área em condições mais naturais dentre os 18 pontos amostrados no presente diagnóstico. Consiste de uma ampla área úmida localizada em relevo plano, com densa vegetação aquática, pequenas manchas de vegetação arbustiva e que não apresenta indícios de escavações, embora esteja ao lado de uma pequena estrada vicinal. Essa área foi amostrada em duas ocasiões durante as amostragens, mas sem registro de peixes em ambas.

A região pretendida para a instalação do Projeto Santa Quitéria apresenta clima semiárido com sete a oito meses de seca (Tetra+, 2024). Inclusive o município de Santa Quitéria (CE) é classificado com o índice mínimo de segurança hídrica do MapBiomias (2026). Neste cenário de aridez e temperaturas elevadas com precipitações restritas a um determinado período do ano, a grande maioria dos corpos d'água da região são riachos intermitentes e as áreas úmidas naturais são bastante escassas, sendo que muitas já foram drasticamente alteradas, por meio principalmente de barramentos e açudagens.

Além disso, não existem registros de rivulídeos nesta porção do estado do Ceará. Todos os registros oficiais para o estado do Ceará estão localizados em áreas planas e limitados às drenagens costeiras, muito distantes da área de estudo e não ultrapassando a cota dos 100 m de altitude, uma diferença contrastante quando comparado ao relevo e

cota de altitude da área de estudo, onde os pontos amostrados variaram de 312 a 478 m (**Quadro 1**). Destaca-se, porém, que na bacia que drena a área do Projeto Santa Quitéria, no baixo rio Acaraú, há registro de *Anablepsoides cearensis*, uma espécie de Rivulidae, não-anual, considerada ameaçada de extinção na categoria “Vulnerável” (MMA, 2026).

Quadro 1. Coordenadas geográficas, altitude (metros acima do nível do mar), profundidade (cm) e imagem de cada um dos pontos amostrados na área de influência do projeto de mineração Santa Quitéria, Santa Quitéria, CE.

Ponto	Coordenadas		Alt.	Prof.	Imagem
1	-39,766	-4,589	443	65	
2	-39,764	-4,564	458	100	

Ponto	Coordenadas		Alt.	Prof.	Imagem
4	-39,758	-4,596	468	75	 6 de maio de 2026 4°35'46"S 39°45'29"W
5	-39,790	-4,578	416	31	 3 de mai. de 2026 12:31:30 4°34'43"S 39°47'26"W
6	-39,789	-4,577	412	46	 6 de maio de 2026 4°34'37"S 39°47'19"W

Ponto	Coordenadas		Alt.	Prof.	Imagem
7	-39,929	-4,604	315	44	 6 de maio de 2026 4°36'13"S 39°55'43"W
8	-39,789	-4,577	411	14	 6 de maio de 2026 4°34'38"S 39°47'21"W
9	-39,727	-4,608	473	55	 6 de maio de 2026 4°36'27"S 39°43'39"W

Ponto	Coordenadas		Alt.	Prof.	Imagem
10	-39,726	-4,608	472	47	 6 de maio de 2026 4°36'29"S 39°43'34"W 4 Fazenda Mourão Lagoa do Mato Itatira Ceará
11	-39.739	-4.602	478	24	 11 de maio de 2026 4°36'8"S 39°44'23"W
12	-39.778	-4.585	424	32	 11 de maio de 2026 4°35'8"S 39°46'46"W

Ponto	Coordenadas		Alt.	Prof.	Imagem
13	-39.793	-4.575	394	41	 11 de maio de 2026 4°34'32"S 39°47'37"W
14	-39.793	-4.577	387	35	 11 de maio de 2026 4°34'41"S 39°49'8"W
15	-39.793	-4.567	394	12	 11 de maio de 2026 4°34'3"S 39°49'29"W

Ponto	Coordenadas		Alt.	Prof.	Imagem
16	-39.793	-4.587	429	38	 11 de maio de 2026 4°35'15"S 39°46'42"W
17	-39.793	-4.591	448	14	 11 de maio de 2026 4°35'28"S 39°45'48"W
18	-39.793	-4.608	467	53	 11 de maio de 2026 4°36'29"S 39°43'36"W 7 Fazenda Porteiras Lagoa do Mato Itatira Ceará

Ponto	Coordenadas	Alt.	Prof.	Imagem
19	-39.793	-4.602	312	62
				

De maneira geral as áreas úmidas potenciais para a ocorrência de peixes rivulídeos apresentaram profundidades que variaram de 12 cm a 1m (**Figura 3**) e exibiam alagamento e/ou inundação por tempo considerável (cerca de 2 a 3 meses de alagamento) o que é corroborado pela biodiversidade encontrada nas áreas, tais como o pleno desenvolvimento de macrófitas aquáticas, presença de larvas de anuros em estágio avançado de desenvolvimento, presença de larvas de insetos nos últimos instares e ocorrência de adultos reprodutivos de microcrustáceos anostracos branquiópodes (camarões-fada) que possuem ciclo sazonal análogo aos peixes rivulídeos. Esses animais foram detectados nos pontos 1, 5, 6 e 19.

Importante destacar que as áreas úmidas temporárias localizadas na área do empreendimento vinham sendo monitoradas semanalmente pela equipe do empreendedor, indicando que as mesmas iniciaram o processo de alagamento/inundação a partir de fevereiro de 2026. Ou seja, caso houvesse alguma espécie nos pontos amostrados teria havido tempo hábil para a eclosão e desenvolvimento de peixes-anuais.

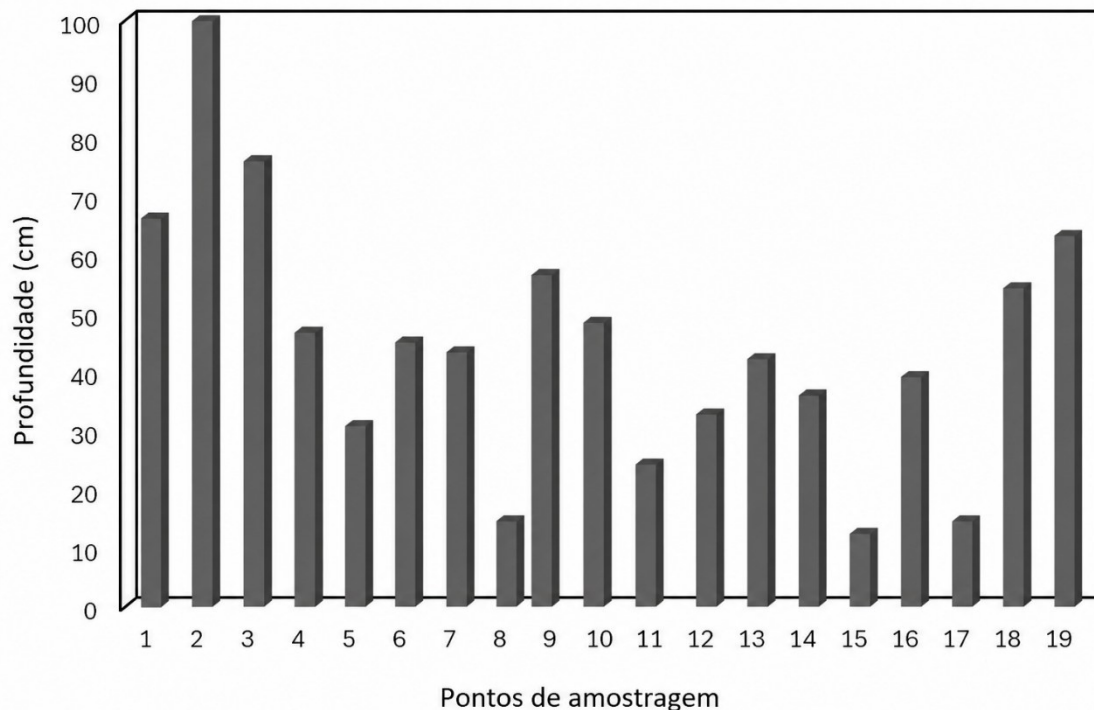


Figura 3. Profundidade dos pontos amostrados na área sob influência do projeto Santa Quitéria, CE.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

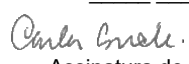
As amostragens do levantamento com vistas ao diagnóstico da assembleia dos rivulídeos do Projeto Santa Quitéria foram realizadas em período propício, o que é corroborado pelo tempo suficiente de inundação das áreas úmidas temporárias, de acordo com os dados do monitoramento das áreas realizado pelo empreendedor, bem como pelas características da vegetação aquática e fauna aquática capturada nos pontos de amostragem.

Devido à natureza antrópica da maioria das áreas úmidas temporárias, das características do relevo e da paisagem, da ausência de registros prévios de espécies de rivulídeos na região de entorno, assim como a ausência de peixes-anaís durante as duas campanhas de amostragem, apesar de esforço de captura considerável realizado por técnicos especialistas na temática e com vasta experiência, considera-se muito remota a possibilidade de ocorrência de quaisquer representantes da família Rivulidae na área de influência do empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, Y.G., Medeiros, L.S., Bennemann, A.B.A., Bento, D.M., Teixeira, F.K., Rezende, C.F., Ramos, T.P.A. & Lima, S.M.Q. (2020) Geographic distribution and conservation of seasonal killifishes (Cyprinodontiformes, Rivulidae) from the MidNortheastern Caatinga ecoregion, northeastern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 15 (3), 301–315. <https://doi.org/10.3897/neotropical.15.e51738>
- Abrantes, Y. G., Ramos, T. P. A., Bento, D. D. M., & Lima, S. M. Q. (2023). Molecular delimitation of the seasonal killifishes of the *Hypsolebias antenori* species group (Cyprinodontiformes, Rivulidae), with description of two new species from the Caatinga coastal basins, northeastern Brazil. *Zootaxa*, 5389(5), 545–562. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5389.5.2>
- Britzke, R., Nielsen, D. T. B., & Oliveira, C. (2016). Description of two new species of annual fishes of the *Hypsolebias antenori* species group (Cyprinodontiformes: Rivulidae), from Northeast Brazil. *Zootaxa*, 4114(2), 123–138.
- ICMBio (2018) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Ed.) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. ICMBio, Brasília, 1234.
- ICMBio (2025). Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade. Diretrizes para adequada consideração dos peixes rivulídeos no licenciamento ambiental. Brasília: ICMBio/CEPTA, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-rivulideos/2-ciclo/produtos/2025_pan_rivulideos_protocolo_licenciamento.pdf. Acesso em: 18 maio 2026.
- ICMBio, 2026. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 28 de maio de 2026.
- IUCN. 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2022-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 12/05/2026.
- Lanés, L. E. K., Keppeler, F. W., & Maltchik, L. (2014). Abundance variations and life history traits of two sympatric species of Neotropical annual fish (Cyprinodontiformes: Rivulidae) in temporary ponds of southern Brazil. *Journal of Natural History*, 48, 1971–1988. <https://doi.org/10.1080/00222933.2013.862577>
- Lanés, L. E. K., Godoy, R. S., Maltchik, L., Polačik, M., Blažek, R., Vrtílek, M., & Reichard, M. (2016). Seasonal dynamics in community structure, abundance, body size and sex ratio in two species of Neotropical annual fishes. *Journal of Fish Biology*, 89, 2345–2364. <https://doi.org/10.1111/jfb.13122>
- Lanés, L. E. K., Reichard, M., Moura, R. G., Godoy, R. S., & Maltchik, L. (2018). Environmental predictors for annual fish assemblages in subtropical grasslands of South America: The role of landscape and habitat characteristics. *Environmental Biology of Fishes*, 101(6), 963–977. <https://doi.org/10.1007/s10641-018-0751-1>
- Lima SMQ, Ramos TPA, Silva MJ, Rosa RS (2017) Diversity, distribution, and conservation of the Caatinga fishes: advances and challenges. In: Da Silva, JMC, Leal, IR and Tabarelli M (Eds) Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer, Cham, 97–131. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_4

- Lyons, T.J. 2021. *Hypsolebias martinsi*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T173832276A173832341. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T173832276A173832341.en>. Accessed on 22 May 2026.
- MMA, 2026. PORTARIA GM/MMA Nº 1.667, DE 27 DE ABRIL DE 2026 Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". Acessado em maio de 2026. Obtido de: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/saiba-mais/documentos-e-downloads/9-portaria-gm_mma-no-1-667-de-27-de-abril-de-2026.pdf
- Projeto MapBiomias – Coleção 1 do Módulo de Risco Climático do Brasil, acessado em 12/04/2026 através do link: <https://brasil.mapbiomas.org>
- Tetra+ (2023) Estudo de Impacto Ambiental Projeto Santa Quitéria. Santa Quitéria, CE. 784 p.
- Tetra+ (2024) Relatório de Impacto Ambiental Projeto Santa Quitéria. Santa Quitéria, CE. 149 p.
- Volcan MV, Guadagnin DL. Annual and non-annual fish assemblages respond differently to environmental and spatiotemporal variations of temporary wetlands from southern Brazil. *Freshwater Biology*. 2020;65:2023–2036. <https://doi.org/10.1111/fwb.13589>
- Volcan, M. V., & Lanés, L. E. K. (2018). Brazilian killifishes risk extinction. *Science*, 361, 340–341. <https://doi.org/10.1126/science.aau5930>
- Pavanelli, C.S.; Fukakusa, C.K.; Da Costa Neto, F.P.S.; Lira, F.O.; Garcia, I.C.B.; Zuanon, J.; Mattos, J.L.O.; Santos, J.F.; Netto, M.R.C.B.; Silva, M.J.; Amorim, P.F.; Reis, R.E.; Ramos, T.P.A.; Ruiz, W.B.G. 2023. *Hypsolebias martinsi*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.25723.1> - Acessado em 12/05/2026.

		Autarquia Federal CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART				1-ART Nº 2-63299/23-E	
CONTRATADO					
2.Nome: CARLA FABIANE DE VERA Y CONDE			3.Registro no CRBio-02: 21785		
4.CPF: 01165064740		5.E-mail: cfvconde@gmail.com		6.Tel: (21) 981564227	
7.End.: AVENIDA OLIVEIRA BOTELHO 365 AP 521			8.Bairro:ALTO		
9.Cidade: TERESOPOLIS		10.UF: RJ		11.Cep: 25961145	
CONTRATANTE					
12.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA					
13.Registro Profissional: 0			14.CPF/CNPJ: 14366110000186		
15.End. RUA JERÔNIMO DA VEIGA 164 16 ANDAR					
16.Tel / E-mail: 1126386664 / contato@tetramais.com.br		17.Bairro: JARDIM EUROPA		18.Cidade: SÃO PAULO	
				19.UF: SP	
				20.CEP: 04536900	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL					
21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: 1.9 Supervisão estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços 21.2 Ocupação de Cargo/Função:					
22. Identificação: COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO PROJETO SANTA QUITÉRIA					
23. Localização Geográfica: 23.1- do Trabalho: RJ 23.2 - da Sede: RJ				24 - UF: RJ	
25.Forma de participação: Equipe			26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E ENGENHEIROS FLORESTAIS		
27.Área do Conhecimento: Meio Ambiente			28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental		
29.Descrição Sumária: COORDENAÇÃO TÉCNICA DO DIAGNÓSTICO, IMPACTOS E PROGRAMAS DE FAUNA E FLORA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO PROJETO SANTA QUITÉRIA, CE					
30.Valor: R\$10.000,00		31.Total de horas: 100		32.Início: 24/11/2023 00:00:00	
				33.Término:	
34.ASSINATURAS				35. CARIMBO DO CRBio:	
Declaro serem verdadeiras as informações acima.				 Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx código 2023112413243963299	
Data: ____/____/____  Assinatura do Profissional		Data: ____/____/____  Maria Claudia Paley Braga (Dec 6, 2023 14:09 GMT-3) Assinatura e Carimbo do Contratante			
36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.				37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
____/____/____ Data		Assinatura do Profissional		____/____/____ Data	
____/____/____ Data		Assinatura e Carimbo do Contratante		____/____/____ Data	
				Assinatura e Carimbo do Contratante	
Código de Autenticação: 2023112413243963299 Situação da ART: Ativa Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº 28078380000185495					
ART Eletrônica emitida em 24/11/2023 13:24:39 Impressão efetuada em 05/12/2023 13:13:44					

ART_carla

Final Audit Report

2023-12-06

Created:	2023-12-05
By:	Tatiana Talacka Harder (tatiana.harder@tetramais.com.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAMwKjFk7mmmMVtC1fdFe_hYL18bXsl2xU

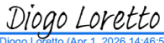
"ART_carla" History

-  Document created by Tatiana Talacka Harder (tatiana.harder@tetramais.com.br)
2023-12-05 - 5:35:47 PM GMT
-  Document emailed to Carla Conde (carla.conde@tetramais.com.br) for signature
2023-12-05 - 5:37:04 PM GMT
-  Email viewed by Carla Conde (carla.conde@tetramais.com.br)
2023-12-06 - 5:03:52 PM GMT
-  Document e-signed by Carla Conde (carla.conde@tetramais.com.br)
Signature Date: 2023-12-06 - 5:04:13 PM GMT - Time Source: server
-  Document emailed to Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br) for signature
2023-12-06 - 5:04:14 PM GMT
-  Email viewed by Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
2023-12-06 - 5:08:41 PM GMT
-  Document e-signed by Maria Claudia Paley Braga (claudia.paley@tetramais.com.br)
Signature Date: 2023-12-06 - 5:09:45 PM GMT - Time Source: server
-  Agreement completed.
2023-12-06 - 5:09:45 PM GMT



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-65202/26	
DADOS DO PROFISSIONAL			
Nome:	Diogo Loretto Medeiros	Registro CRBio:	38.477/S-05
CPF:	05540881770	Categoria:	Biólogo
E-mail:	diogoloretto@gmail.com	Telefone:	98847-7426
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome / Razão social:	TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA	CPF / CNPJ:	14.366.110/0001-86
Endereço:	Rua Jerônimo da Veiga, 164, Sala A/B/C/D Andar 18		
Bairro:	JARDIM EUROPA	Cidade:	São Paulo
CEP:	04536-900	UF:	SP
Site / Redes sociais:		E-mail:	luis.santos@tetramais.com.br
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho:	Santa Quitéria	UF(s):	CE
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	Formato de execução da atividade:	Teletrabalho ou atividade remota
Atividades profissionais: Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação			
Áreas de conhecimento: Ecologia Zoologia			
Áreas de atuação: Meio ambiente			
Detalhamento das áreas de atuação: Inventário, Manejo e Conservação da Fauna Licenciamento Ambiental			
Forma de participação:	Equipe	Perfil da equipe:	Equipe Unidisciplinar
Identificação da atividade:	Programa de Monitoramento de Rivulídeos		
Descrição da atividade:	Coordenação técnica da fauna do Programa de Monitoramento de Rivulídeos do Projeto Santa Quitéria (PSQ), localizado no município de Santa Quitéria/CE.		
Valor do contrato/salário	R\$ 13700,00	Total de horas / carga horária mensal	168
Data de início:	27 / 03 / 2026	Data prevista para o término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
 Diogo Loretto (Apr 1, 2026 14:46:58 ADT)		 Filipe Martinez Biazzi (Apr 1, 2026 15:11:24 ADT)	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil		Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
Solicitação de baixa:			
Motivo:			
Término da Atividade:			
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil			
Assinatura Digital do(a) Requisitante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil		Autenticação da ART Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.	

ART FOSNOR Riv DLoretto

Final Audit Report

2026-04-01

Created:	2026-04-01
By:	Tatiana Talacka Harder (tatiana.harder@tetramais.com.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAAn9s0iTh9G9FriKtCPgdLv7KzDAwx0Jyy

"ART FOSNOR Riv DLoretto" History

-  Document created by Tatiana Talacka Harder (tatiana.harder@tetramais.com.br)
2026-04-01 - 5:30:36 PM GMT
-  Document emailed to diogo.medeiros@tetramais.com.br for signature
2026-04-01 - 5:30:41 PM GMT
-  Email viewed by diogo.medeiros@tetramais.com.br
2026-04-01 - 5:45:52 PM GMT
-  Signer diogo.medeiros@tetramais.com.br entered name at signing as Diogo Loretto
2026-04-01 - 5:46:56 PM GMT
-  Document e-signed by Diogo Loretto (diogo.medeiros@tetramais.com.br)
Signature Date: 2026-04-01 - 5:46:58 PM GMT - Time Source: server
-  Document emailed to filipe.biazzi@tetramais.com.br for signature
2026-04-01 - 5:46:59 PM GMT
-  Email viewed by filipe.biazzi@tetramais.com.br
2026-04-01 - 6:11:10 PM GMT
-  Signer filipe.biazzi@tetramais.com.br entered name at signing as Filipe Martinez Biazzi
2026-04-01 - 6:11:22 PM GMT
-  Document e-signed by Filipe Martinez Biazzi (filipe.biazzi@tetramais.com.br)
Signature Date: 2026-04-01 - 6:11:24 PM GMT - Time Source: server
-  Agreement completed.
2026-04-01 - 6:11:24 PM GMT



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-65282/26	
DADOS DO PROFISSIONAL			
Nome:	Luis Esteban Krause Lanes	Registro CRBio:	142.207/S-05
CPF:	00354790005	Categoria:	Biólogo
E-mail:	lelanes@gmail.com	Telefone:	996141212
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome / Razão social:	TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA	CPF / CNPJ:	14.366.110/0001-86
Endereço:	Rua Jerônimo da Veiga, 164, Sala A/B/C/D Andar 18		
Bairro:	JARDIM EUROPA	Cidade:	São Paulo
CEP:	04536-900	UF:	SP
Site / Redes sociais:		E-mail:	luis.santos@tetramais.com.br
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho:	Santa Quitéria, Itatira, Canindé, Sobral, Groaíras	UF(s):	CE
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	Formato de execução da atividade:	Atividade presencial
Atividades profissionais: Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação Coordenação, supervisão e/ou orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou serviços Emissão de laudos e pareceres técnicos Especificação, orçamentação, levantamento, inventários Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços			
Áreas de conhecimento: Ecologia Zoologia Limnologia			
Áreas de atuação: Meio ambiente			
Detalhamento das áreas de atuação: Diagnóstico, Controle e Monitoramento Ambiental Inventário, Manejo e Conservação da Fauna Inventário, Manejo e Conservação da Vegetação e da Flora Licenciamento Ambiental			
Forma de participação:	Equipe	Perfil da equipe:	Equipe Multidisciplinar - Ecólogos e biólogos
Identificação da atividade:	Programa de Monitoramento de Rívalídeos		
Descrição da atividade:	Coordenação técnica e realização atividades de inventário, diagnóstico ambiental, proposição de estratégias de manejo e conservação integradas ao Programa de Monitoramento de Rívalídeos (peixes-anaus/peixes-das-nuvens) do Projeto Santa Quitéria (PSQ), localizado no município de Santa Quitéria/CE.		
Valor do contrato/salário	Valor não informado	Total de horas / carga horária mensal	540
Data de início:	02 / 04 / 2026	Data prevista para o término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Documento assinado digitalmente  LUIS ESTEBAN KRAUSE LANES Data: 07/04/2026 13:10:50-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br		 Filipe Martinez Biazzi (Apr 7, 2026 14:42:23 ADT)	
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil		Assinatura Digital do(a) Requirante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
Solicitação de baixa: Motivo: Término da Atividade:			
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil			
Assinatura Digital do(a) Requirante Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil		Autenticação da ART Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.	

3f49bde1f4a8beb87100f7c50f043543fa6b044053e253421b1337f68304

Final Audit Report

2026-04-07

Created:	2026-04-07
By:	Tatiana Talacka Harder (tatiana.harder@tetramais.com.br)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAY3f-R3sSpuyXc7yla6O9NHEiLx_YD513

"3f49bde1f4a8beb87100f7c50f043543fa6b044053e253421b1337f68304" History

 Document digitally presigned by LUIS ESTEBAN KRAUSE LANES (lelanes@gmail.com)

2026-04-07 - 4:10:50 PM GMT

 Document created by Tatiana Talacka Harder (tatiana.harder@tetramais.com.br)

2026-04-07 - 5:37:46 PM GMT

 Document emailed to filipe.biazzi@tetramais.com.br for signature

2026-04-07 - 5:38:11 PM GMT

 Email viewed by filipe.biazzi@tetramais.com.br

2026-04-07 - 5:41:58 PM GMT

 Signer filipe.biazzi@tetramais.com.br entered name at signing as Filipe Martinez Biazzi

2026-04-07 - 5:42:21 PM GMT

 Document e-signed by Filipe Martinez Biazzi (filipe.biazzi@tetramais.com.br)

Signature Date: 2026-04-07 - 5:42:23 PM GMT - Time Source: server

 Agreement completed.

2026-04-07 - 5:42:23 PM GMT



Adobe Acrobat Sign



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2247950	09/07/2026	09/07/2026	09/10/2026

Dados básicos:

CPF: 011.650.647-40

Nome: CARLA FABIANE DE VERA Y CONDE

Endereço:

logradouro: TRAVESSA ALEXANDRE FLEMING

N.º: 23

Complemento: 401

Bairro: ICARAÍ

Município: NITEROI

CEP: 20551-070

UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Z8IUBSA8DYG9LCX4
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
331826	10/07/2026	10/07/2026	10/10/2026

Dados básicos:

CPF: 055.408.817-70

Nome: DIOGO LORETTO MEDEIROS

Endereço:

logradouro: RUA CONTRIA

N.º: 1141

Bairro: GRAJAÚ

CEP: 30431-028

Complemento: APTO 202

Município: BELO HORIZONTE

UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	8XUUYFV5DUSS68EH
------------------------------	------------------

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1852296	12/06/2026	12/06/2026	12/09/2026
Dados básicos:			
CPF: 003.547.900-05 Nome: LUIS ESTEBAN KRAUSE LANÉS Endereço: logradouro: RUA NICOLAU ALBERTO KLAUCK N.º: 1325 Complemento: ZN RURAL, CX PT. 40 Bairro: LINHA CRISTO REI Município: MORRO REUTER CEP: 93990-000 UF: RS			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA. A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional. O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		VN7J6EUGAD311VFJ	

ANEXO VIII

Programa de Resgate de Germoplasma

A large, diamond-shaped collage is the central visual element. It contains four distinct images: a lush green forested hillside in the top left; a large industrial facility with a tall crane and conveyor systems in the top right; a close-up of high-voltage electrical transmission towers and power lines in the center; and a rocky cave interior with a bright blue light source in the bottom left.

Estudo de Impacto Ambiental

**VOLUME IV - PROGRAMA DE RESGATE DE
GERMOPLASMA**
Projeto Santa Quitéria

Santa Quitéria/CE

Data: 09/07/2026

QUALIFICAÇÃO

Cliente: Consórcio Santa Quitéria

Objeto: VOLUME IV - PROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA

Contato: Luiz Augusto Caldas Silva (gefis@inb.gov.br)

Data: 09/07/2026

NÚMERO: 20605	ELABORADO POR: Equipe Tetra Mais	APROVADO POR: Carla Fabiane de Vera y Conde	DATA: 09/07/2026
-------------------------	--	---	----------------------------

 +55 (11) **2638-6664 / 3071-2721**

ESCRITÓRIO SÃO PAULO

 Rua Jerônimo da Veiga, 164, 18º andar
São Paulo, SP CEP 04536-900

@tetramais

www.tetramais.com.br

SUMÁRIO

14.1.33 Programa de Resgate de Germoplasma.....	1
14.1.33.1 Objetivos.....	1
14.1.33.1.1 Objetivo Geral	1
14.1.33.1.2 Objetivos Específicos.....	1
14.1.33.2 Abrangência e Público-alvo.....	2
14.1.33.3 Metodologia e Descrição das Atividades.....	2
14.1.33.4 Metas e Indicadores	3
14.1.33.5 Fase de Implementação	4
14.1.33.6 Acompanhamento e Avaliação	4
14.1.33.7 Responsável pela Execução.....	5
14.1.33.8 Bibliografia	5

14.1.33 Programa de Resgate de Germoplasma

O Programa de Resgate de Germoplasma visa à coleta de propágulos (sementes e frutos), plântulas de espécies arbóreas relevantes, epífitas e cactáceas de interesse comercial, paisagístico, ornamental, medicinal, ecológico, alimentar ou conservacionista, bem como espécies ameaçadas de extinção.

O material vegetal proveniente do resgate será direcionado para ações de recuperação de áreas degradadas e/ou de plantios compensatórios e serão desenvolvidas em viveiro próprio do empreendedor. Também poderão ser destinadas para atividades de pesquisa científica, educação ambiental e doação.

Desta forma, considerando a supressão de aproximadamente 380 hectares, o presente programa se justifica visando a produção de mudas, manutenção das espécies e da biodiversidade local, além do atendimento a legislação pertinente.

14.1.33.1 *Objetivos*

14.1.33.1.1 *Objetivo Geral*

Este programa objetiva promover o resgate de material reprodutivo nas áreas em que ocorrerá supressão vegetal e destinar os produtos oriundos desta atividade visando minimizar a perda de indivíduos da flora e favorecendo a manutenção da biodiversidade local.

14.1.33.1.2 *Objetivos Específicos*

- + Resgatar material vegetal para produção de mudas de espécies nativas;
- + Minimizar a perda de espécimes vegetais devido à supressão da vegetação;
- + Identificar indivíduos de *Tacinga mirim* eventualmente presentes na área de supressão para promover seu resgate e translocação para a Área de Influência Direta do Projeto com concomitante monitoramento;
- + Manutenção da diversidade florística da região;
- + Fornecer, por meio da implantação de viveiros próprios, sementes e mudas para o Programa de Plantio Compensatório, bem como para as ações de recuperação previstas no Programa de Controle Ambiental de Obras, no Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- + Incentivar o plantio de espécies arbóreas nativas presentes na região do empreendimento, por meio de projetos de educação ambiental com a população do entorno bem como parcerias com prefeituras e instituições locais;
- + Monitorar os efeitos da reintrodução e replantio de espécies resgatadas;

- + Fornecer material vegetal para atividades de pesquisa científica junto às instituições de ensino e pesquisa na região.

14.1.33.2 *Abrangência e Público-alvo*

Este programa terá o foco na ADA do empreendimento, onde são previstas as atividades de resgate de germoplasma durante a supressão de vegetação.

Quanto ao público-alvo deste programa, considera-se o Consórcio Santa Quitéria, como empreendedor, as empreiteiras e empresas prestadoras de serviços, principalmente aquelas envolvidas nas atividades de supressão, os funcionários, órgãos ambientais, a população e comunidades do entorno, além de instituições de ensino e pesquisa na região bem como prefeituras/entidades que poderão ser os destinatários do material vegetal.

14.1.33.3 *Metodologia e Descrição das Atividades*

Os procedimentos detalhados do Programa de Resgate de Germoplasma serão apresentados quando da elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), visando a solicitação da Licença de Instalação, mas deverão considerar, minimamente, as seguintes atividades:

- + Definir as ações para resgate de sementes, de epífitas e de indivíduos jovens/plântulas na ADA, sobretudo de espécies de interesse extrativista, endêmicas, ameaçadas e/ou raras.
- + Realizar a identificação prévia dos espécimes de interesse, realizando-se as coletas manualmente, ou com auxílio de tesoura de poda alta, caso necessário.
- + Realizar o resgate de sementes e mudas em tempo anterior ao início da supressão da vegetação.
- + Na etapa de supressão de vegetação, resgatar epífitas e, caso sejam encontradas, sementes, notadamente das espécies ameaçadas de extinção. Vale ressaltar que, para a realização desta atividade, faz-se necessária a autorização prévia dos órgãos ambientais competentes.
- + Definir o tratamento diferenciado para o material resgatado.
- + No caso de epífitas, quando estiverem em bom estado, devem ser transplantadas imediatamente para o fragmento mais próximo, previamente selecionados e em condições similares, marcando-se sua localização definitiva por meio da anotação de coordenadas geográficas. Se necessário, marcos no terreno poderão ser colocados para identificar sua localização. Quando danificadas, serão encaminhadas a viveiro, onde serão dispostas em posição semelhante à sua condição natural, para acompanhamento de seu desenvolvimento e eventual multiplicação.

- + Mudas de espécies de interesse conservacionista serão coletadas e transportadas a viveiros de espera para “aclimatação” e desenvolvimento adequado para plantio. O acompanhamento do seu desenvolvimento incluirá, sempre que necessário, adubação e combate a pragas, entre outras atividades. A manutenção deverá permanecer até que se observe resistência natural das plantas quando, então, estas serão encaminhadas para as áreas alvo de plantio.
- + No caso de sementes, estas deverão ser encaminhadas para laboratório para conservação temporária em câmara fria, teste de germinação ou encaminhamento à instituição, quando de interesse. As sementes germinadas serão mantidas no viveiro até seu desenvolvimento adequado para plantio nos fragmentos.
- + Apresentar ações necessárias à adequada destinação do material recolhido, providenciando seu encaminhamento e detalhamento das ações de reintrodução e enriquecimento em interface com o Programa de Plantio Compensatório e Recuperação de Áreas Degradadas, principalmente em Áreas de Preservação Permanente (APP).
- + Deve-se privilegiar a possibilidade de conectividade entre as Áreas de Preservação Permanente (APP) e os fragmentos remanescentes, favorecendo formação de corredores que permitem fluxo de material reprodutivo, bem como propiciando abrigo e habitat para agentes polinizadores e dispersores, sempre que possível.
- + Em relação à potencial ocorrência da espécie ameaçada do gênero *Tacinga* na área do empreendimento, será realizada, previamente às atividades de supressão vegetal, a verificação da ocorrência de indivíduos na Área Diretamente Afetada (ADA). Caso sejam registrados indivíduos da espécie, estes serão objeto de resgate e translocação para áreas ambientalmente adequadas situadas na Área de Influência Direta (AID), conforme critérios técnicos aplicáveis à espécie e às condições locais.
- + Além do resgate e da translocação dos indivíduos eventualmente localizados na ADA, será realizado o monitoramento dos espécimes translocados, bem como de outros indivíduos eventualmente registrados na AID, visando acompanhar sua sobrevivência, estabelecimento, condições fitossanitárias e adaptação às áreas receptoras. As atividades de monitoramento serão executadas considerando as especificidades ecológicas da espécie e as recomendações técnicas aplicáveis à conservação de flora ameaçada.

14.1.33.4 Metas e Indicadores

São metas do presente programa:

- + Resgatar material reprodutivo e/ou mudas de 100% das espécies ameaçadas de extinção, incluindo *Tacinga mirim*;
- + Produzir mudas de espécies com interesse e atratividade de fauna;
- + 100% das áreas vistoriadas previamente pela equipe de flora antes de serem suprimidas;
- + Fomentar a educação ambiental e o plantio de mudas nos municípios de entorno do empreendimento.

Para avaliação do programa, serão empregados os seguintes indicadores:

- + Razão entre o número de áreas vistoriadas e o número de áreas com supressão de vegetação;
- + Número de espécies resgatadas e seus respectivos graus de ameaça;
- + Proporção de mudas de espécies de interesse para a fauna produzidas no viveiro;
- + Quantidade (kg) de sementes coletadas;
- + Diversidade de epífitas resgatadas.

14.1.33.5 Fase de Implementação

O Programa de Resgate de Germoplasma iniciará ainda na fase de planejamento, considerando a necessidade de planejamento das atividades associadas à supressão da vegetação, ocorrendo durante a fase de implantação e, também, operação do empreendimento, associadas muitas vezes às atividades de supressão, mas com atividades independentes que perfazem as diferentes fases do empreendimento.

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA			
	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	DESATIVAÇÃO
Programa de Resgate de Germoplasma	■	■	■	

Elaboração: Tetra Mais, 2023.

14.1.33.6 Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do presente programa será realizado por meio de relatórios técnicos periódicos que deverão ser elaborados visando o cumprimento dos objetivos, metas e indicadores estabelecidos pelo Programa. A periodicidade da apresentação destes relatórios será definida quando da elaboração do PBA, sendo previsto ao final da supressão,

o encaminhamento de um Relatório Consolidado ao órgão responsável reportando as atividades de resgate realizadas, onde serão apresentadas as espécies resgatadas, o tipo de material (semente, mudas etc.) e os respectivos quantitativos e destinação do material (transplântio, viveiro etc.).

Após a entrega deste Relatório Consolidado, ainda que as atividades ocorram ininterruptamente, é sugerida a entrega de relatórios semestrais considerando que a avaliação deste programa ocorrerá por meio do quantitativo resgatado e de mudas produzidas e plantadas na área de influência do empreendimento.

Os relatórios conterão, minimamente, a descrição da área suprimida, detalhamento das metodologias de resgate, evidências de atendimento das metas e indicadores, além de registro fotográfico de todas as atividades, eventuais não conformidades, medidas corretivas adotadas, quantificação e destinação do material resgatado, análise crítica, indicação da equipe técnica responsável acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART e as referências bibliográficas. Em todos os relatórios técnicos deverão ser apresentados como anexos os documentos de comprovação de destinação do material vegetal.

14.1.33.7 Responsável pela Execução

A responsabilidade pela implementação do Programa será do Consórcio Santa Quitéria por meio da equipe de meio ambiente e de empresas e consultorias especializadas contratadas para sua execução. Poderão ser firmadas parcerias com instituições da região e universidades, além de prefeituras.

14.1.33.8 Bibliografia

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção. 5ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

EMBRAPA. Bioma Caatinga: época de coleta de frutos e sementes nativos para recomposição ambiental.

MENEZES, Marcelo Oliveira Teles de; ALVES, Lânia Isis Ferreira. A new tetraploid species of *Tacinga* (Cactaceae) from Ceará, Northeastern Brazil. *Rodriguésia*, v. 75, p. e01922023, 2024.

PEREIRA, M. S. Manual Técnico: Conhecendo e Produzindo Sementes e Mudas da Caatinga. Associação Caatinga, 2011.

ANEXO IX

Resposta ao Parecer Técnico IBAMA nº 006/2026 – CATUNDA

Resposta ao Parecer Técnico do IBAMA nº 006/2026

**RESPOSTA AO PARÁGRAFO 391. ITENS
251/252/254/255/256/1040 - INCLUSÃO DE CATUNDA NA
AER DO MEIO SOCIOECONÔMICO**

SANTA QUITÉRIA - CE

Data: 02/07/2026

QUALIFICAÇÃO

Cliente: Consórcio Santa Quitéria

Produto: Resposta ao Parecer Técnico nº 006-26-COMIP-CGTEF-DILIC

Objeto: Respostas às exigências

Localização: Santa Quitéria - CE

Data: 02/07/2026

NÚMERO: 20605_Rev00	ELABORADO POR: Tetra Mais	APROVADO POR: Consórcio Santa Quitéria	DATA: 02/07/2026
-------------------------------	-------------------------------------	--	----------------------------

SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL - MUNICÍPIO DE CATUNDA	5
1.1	Área de Estudo	5
1.2	Município de Catunda	7
1.1.1	Síntese do Processo Histórico de Ocupação e Formação do Território	7
1.1.2	Aspectos Regionais	8
1.1.2.1	Hierarquia Urbana e Polarizações	8
1.1.2.2	Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas	11
1.1.2.3	Regiões de Planejamento do Ceará	14
1.1.3	Condições de Acesso e Transporte	16
1.1.3.1	Transporte Rodoviário	18
1.1.3.2	Transporte Ferroviário	18
1.1.3.3	Transporte Aéreo	18
1.1.4	Demografia e Condições de Habitação	19
1.1.4.1	Porte, Crescimento e Distribuição Populacional	19
1.1.4.2	Densidade Demográfica	21
1.1.4.3	Composição Populacional	21
1.1.4.4	Condição de Ocupação dos Domicílios	22
1.1.5	Estrutura Produtiva e de Serviços	24
1.1.5.1	Produto Interno Bruto e Valores Adicionados do PIB de Catunda	24
1.1.5.2	Agropecuária	26
1.1.5.2.1	Número de Estabelecimentos, Área dos Estabelecimentos e Perfil Socioeconômico dos Estabelecimentos Agropecuários	26
1.1.5.2.2	Produção Agrícola	27
1.1.5.3	Finanças Públicas Municipais	29
1.1.5.4	Estrutura Ocupacional	31
1.1.5.4.1	População Economicamente Ativa, Ocupada e Desocupada (Força de Trabalho, Força de Trabalho Ocupada e Força de Trabalho Desocupada)	31
1.1.5.4.2	Renda Média da População Residente	32
1.1.5.4.3	Mercado Formal de Trabalho	34
1.1.5.4.4	Empreendedorismo	38
1.1.5.4.5	Associativismo e Cooperativismo	40
1.1.6	Uso e Ocupação do Solo	42
1.1.6.1	Uso, Ocupação do Solo e Vegetação	42
1.1.6.2	Diretrizes Territoriais e Ambientais Incidentes	44
1.1.7	Usos da Água	47
1.1.7.1	Usos e Fontes de Abastecimento Hídrico na Área de Estudo Regional	47
1.1.8	Nível de Vida e Vulnerabilidade Socioeconômica	52
1.1.8.1	Nível de Vida	52
1.1.8.1.1	A. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	52

1.1.8.1.2 B. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)	52
1.1.8.1.3 C. Índice de Gini	53
1.1.8.2 Vulnerabilidade Socioeconômica	53
1.1.9 Saúde	54
1.1.9.1 Pactuação e Regionalização do Atendimento em Saúde	54
1.1.9.2 Infraestrutura de Saúde	55
1.1.9.3 Mortalidade e Morbidade Hospitalar	56
1.1.9.4 Neoplasias	59
1.1.9.5 Mortalidade Infantil	59
1.1.9.6 Doenças Transmissíveis	60
1.1.9.7 Considerações sobre Malária	61
1.1.9.8 Considerações Finais	61
1.1.10 Educação	61
1.1.10.1 Nível de Escolaridade	61
1.1.10.2 Estabelecimentos de Educação e Número de Matrículas no Ensino Básico	62
1.1.10.3 Índices de Aprovação, Evasão e Repetência Escolar	63
1.1.11 Infraestrutura e Serviços Básicos	66
1.1.11.1 Saneamento Básico	66
1.1.11.2 Energia Elétrica	68
1.1.11.3 Comunicação	69
1.1.11.4 Segurança Pública e Defesa Social	70
1.1.12 Contextos Institucionais	70
1.1.13 Organização Social	71
1.1.13.1 Turismo, Lazer e Cultura	72
1.1.13.2 Lazer e Cultura	73
1.1.14 Projetos de Assentamento Rural	73
1.1.15 Patrimônio Cultural e Natural	74
1.1.16 Patrimônio Arqueológico	74
1.1.17 Comunidades Tradicionais e Povos Indígenas	74
1.1.17.1 Povos e Aldeias Indígenas	74
1.1.17.2 Comunidades Remanescentes de Quilombos	75
1.1.18 Relação de Dependência da População com os Recursos Ambientais	75

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1-1: ÁREA DE ESTUDO REGIONAL, COM A INCLUSÃO DO MUNICÍPIO DE CATUNDA, CONFORME SOLICITAÇÃO DO IBAMA.	6
FIGURA 1-2: HIERARQUIA URBANA - REGIC.	10
FIGURA 1-3: REGIÕES GEOGRÁFICAS IMEDIATAS E INTERMEDIÁRIAS.	13
FIGURA 1-4: REGIÕES DE PLANEJAMENTO DO CEARÁ.	15
FIGURA 1-5: LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.	17
FIGURA 1-6: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.	44
FIGURA 1-7: MAPA DE REGIONALIZAÇÃO DE SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ.	55
FIGURA 1-7: MUNICÍPIOS ESTUDADOS PELA SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ.	59

LISTA DE TABELA

TABELA 1-1: POPULAÇÃO TOTAL DE CATUNDA.	20
TABELA 1-2: POPULAÇÃO POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO.	20
TABELA 1-3: POPULAÇÃO RESIDENTE, ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA.	21
TABELA 1-4: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE DE CATUNDA POR SEXO.	21
TABELA 1-5: DOMICÍLIOS POR TIPO, CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO E ESPÉCIE - CATUNDA.	23
TABELA 1-6: PRODUTO INTERNO BRUTO DE CATUNDA - 2010 A 2020.	26
TABELA 1-7: PERFIL DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS DE CATUNDA.	27
TABELA 1-8: ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS.	27
TABELA 1-9: PRODUÇÃO AGRÍCOLA TEMPORÁRIA E PERMANENTE DE CATUNDA - 2020 E 2024.	28
TABELA 1-10: FINANÇAS PÚBLICAS MUNICIPAIS - 2024.	30
TABELA 1-11: FORÇA DE TRABALHO NO MUNICÍPIO DE CATUNDA - 2022.	31
TABELA 1-12: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE CATUNDA POR CLASSES DE RENDIMENTO MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA - 2022.	33
TABELA 1-13: VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS POR SETORES DE ATIVIDADE ECONÔMICA - 2010 E 2021.	34
TABELA 1-14: VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS SEGUNDO AS FAIXAS ETÁRIAS - 2010 E 2021.	35
TABELA 1-15: VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS SEGUNDO O SEXO - 2010 E 2021.	36
TABELA 1-16: RENDA MÉDIA MENSAL (EM SALÁRIOS-MÍNIMOS) POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA.	36
TABELA 1-17: RENDA MÉDIA MENSAL (EM SALÁRIOS-MÍNIMOS) POR FAIXAS ETÁRIAS.	37
TABELA 1-18: RENDA MÉDIA MENSAL (EM SALÁRIOS-MÍNIMOS) POR SEXO.	38
TABELA 1-19: PRINCIPAIS CNAES DE MICRO EMPREENDEDOR INDIVIDUAL IDENTIFICADOS EM CATUNDA.	39
TABELA 1-20: ASSOCIAÇÕES COMUNITÁRIAS IDENTIFICADOS EM CATUNDA.	40
TABELA 1-21: CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO EM CATUNDA - 2024.	43
TABELA 1-22: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO AÇUDE CARMINA.	49
TABELA 1-23: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) NO MUNICÍPIO, CEARÁ E BRASIL.	52
TABELA 1-24: ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL (IFDM).	53
TABELA 1-25: ÍNDICE DE GINI NO MUNICÍPIO DE CATUNDA, CEARÁ E BRASIL - 2000 E 2010.	53
TABELA 1-26: INDICADORES DE VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA - 2010.	54
TABELA 1-27: ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO - ABRIL DE 2026.	56
TABELA 1-28: MORTALIDADE POR CID 10.	58
TABELA 1-29: MORTALIDADE INFANTIL, 2024.	60
TABELA 1-30: AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS EM CATUNDA - 2023.	60
TABELA 1-31: NÍVEL DE ESCOLARIDADE DE PESSOAS COM 18 ANOS OU MAIS - 2022.	62
TABELA 1-32: ESTABELECIMENTOS DE ENSINO, POR ESFERA ADMINISTRATIVA - 2025.	62
TABELA 1-33: MATRÍCULAS POR ETAPA DE ENSINO - 2025.	63
TABELA 1-34: TAXA DE APROVAÇÃO, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA.	63

TABELA 1-35: TAXA DE REPROVAÇÃO, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA.	64
TABELA 1-36: TAXA DE ABANDONO, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA.....	65
TABELA 1-37: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES OCUPADOS, POR TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - 2022.....	66
TABELA 1-38: LIGAÇÃO À REDE GERAL DE ÁGUA.....	67
TABELA 1-39: EXISTÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA EM DOMICÍLIOS DE CATUNDA E CEARÁ - 2010.....	68
TABELA 1-40: PERCENTUAL DOS DOMICÍLIOS DE CATUNDA E CEARÁ COM EXISTÊNCIA DE RÁDIO, TELEVISÃO, MICROCOMPUTADOR E TELEFONE CELULAR - 2010.....	69
TABELA 1-41: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES OCUPADOS, POR EXISTÊNCIA DE CONEXÃO DOMICILIAR À INTERNET EM CATUNDA - 2022.....	69
TABELA 1-42: ESTRUTURA DE SEGURANÇA PÚBLICA ASSOCIADA A CATUNDA.	70
TABELA 1-43: ORGANIZAÇÕES SOCIAIS.	72
TABELA 1-44: PONTOS TURÍSTICOS DE CATUNDA.....	73
TABELA 1-45: ESTRUTURAS DE LAZER E CULTURA EM CATUNDA.....	73

1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO REGIONAL - MUNICÍPIO DE CATUNDA

1.1 Área de Estudo

Apresenta-se a seguir a Área de Estudo Regional (AER) do meio socioeconômico revisada com a inclusão do município de Catunda.

Salienta-se que as respostas ao parágrafo 391. itens 251/252/254/255/256/1040 - inclusão de Catunda na AER do Meio Socioeconômico está apresentada no documento Resposta ao Parecer Técnico do IBAMA nº 006/2026-Comip/CGTef/Dilic.

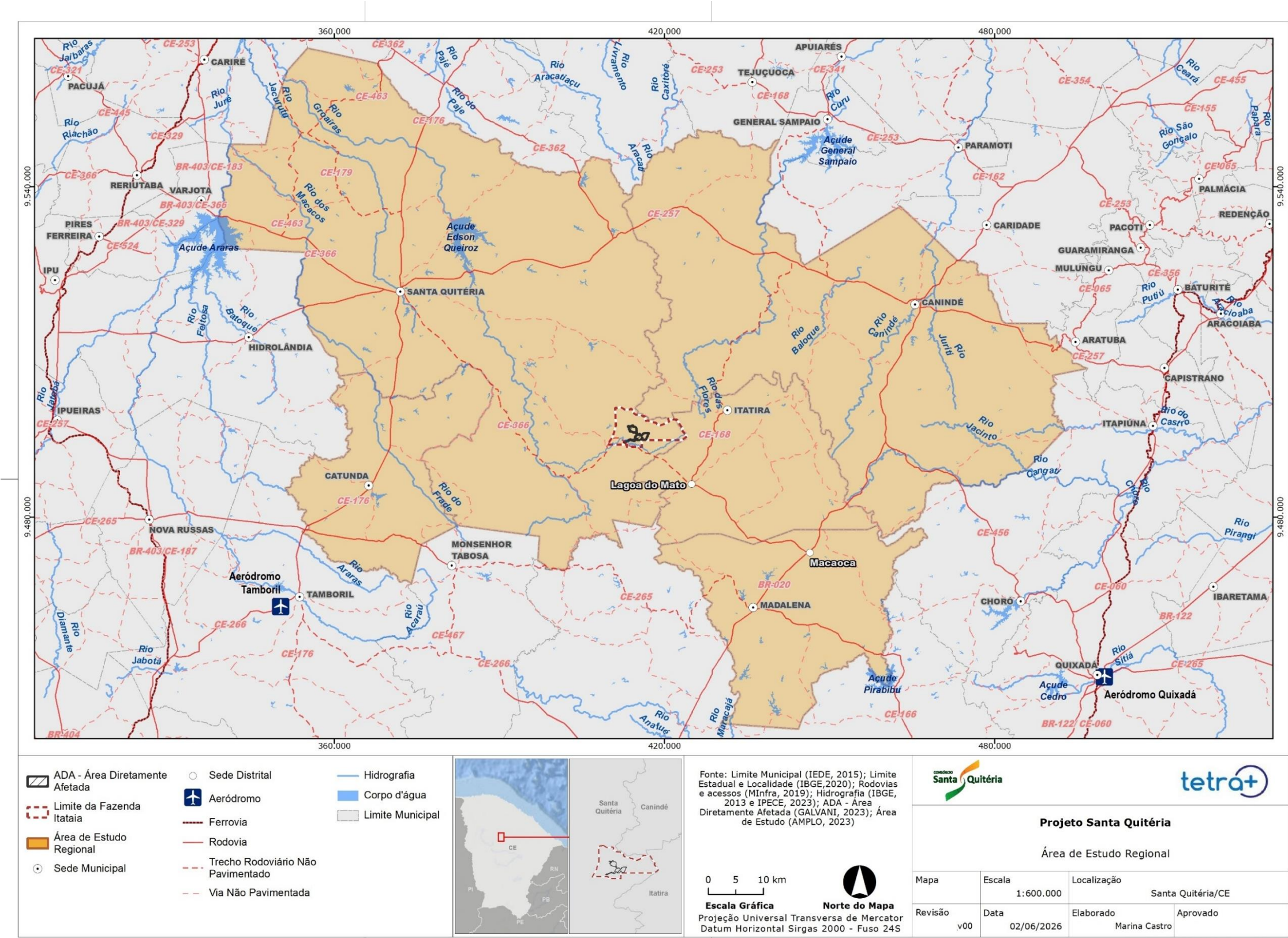


Figura 1-1: Área de Estudo Regional, com a Inclusão do Município de Catunda, conforme solicitação do IBAMA.

1.2 Município de Catunda

1.1.1 Síntese do Processo Histórico de Ocupação e Formação do Território

O processo de ocupação do território que atualmente compreende o município de Catunda remonta ao período anterior à chegada dos colonizadores, quando as terras situadas entre as serras das Matas e das Matinhas e nas margens do rio dos Macacos eram habitadas por populações indígenas das etnias Tupinambá, Kanindé e Jenipapo. A inserção do colonizador na região ocorreu a partir do século XVII, impulsionada pelo avanço da atividade pecuária e pelo sistema de concessão de sesmarias. A apropriação das terras interioranas do estado do Ceará seguiu a dinâmica do ciclo da carne de charque, que motivou a instalação de fazendas de gado ao longo dos cursos de água e das áreas de serra.

A partir da consolidação das fazendas de gado, iniciou-se a formação de agrupamentos humanos no entorno de edificações de cunho religioso, padrão de fixação recorrente no interior cearense. O núcleo inicial do município surgiu ao redor da Capela de Santa Madalena, originando a localidade denominada Vila de Náu, nomenclatura atribuída em referência ao fazendeiro Francisco Pereira Nau. No decorrer do século XIX, por volta do ano de 1850, a localidade registrou uma expansão espacial vinculada à Fazenda Madalena, de propriedade de Raimundo Pereira de Matos, consolidando o aglomerado com a construção da Capela do Sagrado Coração de Jesus.

A transição do século XIX para o século XX marcou a reconfiguração fundiária do assentamento populacional. Com o óbito do proprietário da Fazenda Madalena no ano de 1911, procedeu-se à realização do inventário de seus bens, processo que resultou na transferência da posse das terras aos moradores que já ocupavam o aglomerado. A distribuição das terras propiciou a permanência das famílias residentes, alterando a condição da localidade de uma propriedade rural para um núcleo com feições urbanas em desenvolvimento. A estruturação do espaço atendeu às demandas de moradia e de trocas de mercadorias da população assentada no território.

No âmbito da organização administrativa, a localidade obteve a categoria de distrito no ano de 1933, pertencendo ao município de Santa Quitéria e mantendo a denominação de Madalena. A alteração de toponímia ocorreu por força de legislação do ano de 1938, quando o distrito passou a ser designado como Catunda. A mudança de nome constituiu uma referência a Joaquim de Oliveira Catunda, professor e representante político do estado do Ceará. No mesmo período de reorganização territorial, o distrito de Catunda anexou parcelas de terras pertencentes ao distrito quiteriense de Vidéo, alterando seus limites de jurisdição administrativa.

A emancipação política do território ocorreu no final do século XX. O município de Catunda foi criado por meio da Lei Estadual n.º 11.772, promulgada em 27 de dezembro de 1990, a partir de seu desmembramento do município de Santa Quitéria. Após a instalação da estrutura municipal, o processo de divisão territorial prosseguiu com a instituição de unidades distritais no ano de 1993, correspondentes à criação do distrito de Vidéo e do distrito de Paraíso. Conforme os levantamentos históricos e as bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a configuração territorial vigente mantém a organização do município fixada em três distritos: a sede Catunda, Paraíso e Vidéo.

1.1.2 Aspectos Regionais

1.1.2.1 Hierarquia Urbana e Polarizações

A caracterização da rede urbana e das relações espaciais estabelecidas pelo município de Catunda pauta-se no estudo Regiões de Influência das Cidades (REGIC), elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na sua edição de 2018. O estudo delimita as regiões de influência e hierarquiza os centros urbanos brasileiros, evidenciando as conexões e os fluxos estabelecidos entre as cidades. A aplicação da metodologia permite identificar a posição de Catunda na organização do território cearense e as suas dinâmicas de subordinação aos centros de maior complexidade.

A estrutura metodológica da REGIC classifica a rede urbana nacional em cinco níveis hierárquicos principais: Metrópoles, Capitais Regionais, Centros Sub-regionais, Centros de Zona e Centros Locais. A definição dessas categorias decorre da capacidade de cada núcleo urbano em concentrar atividades de gestão pública e privada, bem como da oferta de equipamentos de comércio e serviços. A posição ocupada por um município nessa estrutura reflete a sua capacidade de polarização e o alcance espacial de suas funções urbanas sobre outros territórios.

No âmbito da hierarquização urbana apresentada pelo IBGE, a sede do município de Catunda enquadra-se na categoria de Centro Local. Essa denominação agrupa os núcleos urbanos cuja centralidade e capacidade de atuação não extrapolam os limites de seus próprios territórios municipais. A configuração de Centro Local indica que as funções urbanas exercidas pela sede municipal se destinam, primariamente, ao atendimento das demandas de sua própria população, residente nas áreas urbanas e rurais da circunscrição municipal.

A inserção na categoria de Centro Local traduz a existência de uma estrutura de serviços e de comércio de menor porte e de baixa diversificação no território de Catunda. Os estabelecimentos comerciais presentes na localidade concentram-se no fornecimento de bens de consumo diário, ao passo que a prestação de serviços se restringe a atendimentos

básicos. A ausência de equipamentos urbanos especializados resulta na incapacidade de atração de contingentes populacionais de municípios limítrofes, consolidando a condição de subordinação hierárquica na rede urbana da região.

Em função da condição de Centro Local, a população de Catunda recorre a centros urbanos de hierarquias superiores para a obtenção de bens e serviços indisponíveis em seu território. A articulação imediata do município ocorre com a cidade de Santa Quitéria, classificada pela REGIC 2018 como Centro de Zona B. A proximidade geográfica e as vias de interligação física estabelecem um fluxo regular de deslocamentos populacionais com origem em Catunda e destino a Santa Quitéria, visando o atendimento de demandas que requerem maior grau de centralidade urbana.

A polarização exercida por Santa Quitéria sobre o município de Catunda materializa-se na procura por estruturas de comércio varejista mais abrangentes, serviços do sistema financeiro, assistência à saúde de suporte secundário e representações de órgãos da administração pública. A capacidade de atração do Centro de Zona sustenta-se na presença de equipamentos que superam a oferta local, estabelecendo uma rede de dependência funcional entre os dois entes territoriais. Os deslocamentos regulares evidenciam a integração das dinâmicas socioeconômicas na escala sub-regional.

Em um nível hierárquico superior, a inserção de Catunda na rede urbana articula-se ao Arranjo Populacional de Sobral, classificado pelo levantamento do IBGE como Capital Regional C. O município de Catunda integra as Regiões Geográficas Imediata e Intermediária polarizadas por Sobral. A função de Capital Regional confere ao núcleo sobralense a capacidade de gestão territorial em nível macrorregional, com ampla área de influência que engloba diversos Centros de Zona e Centros Locais situados na porção noroeste e na área central do estado do Ceará.

A dependência da população de Catunda em relação ao centro urbano de Sobral concentra-se na busca por bens e serviços especializados, qualificados como de média e alta complexidade. Os fluxos populacionais direcionados à Capital Regional englobam as demandas por atendimento médico-hospitalar especializado, realização de exames diagnósticos avançados, acesso ao ensino superior, centros atacadistas de distribuição e serviços especializados de gestão.

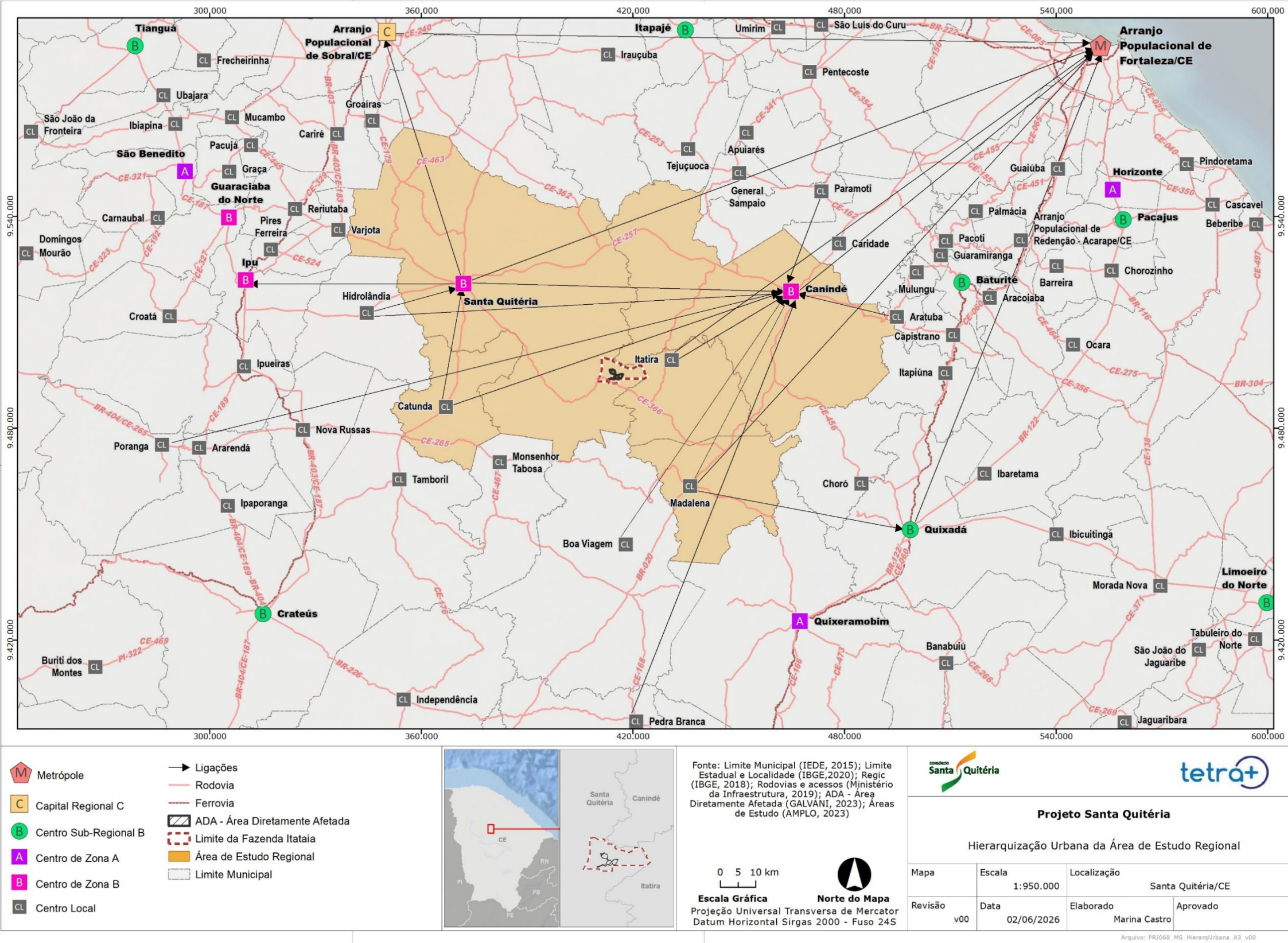


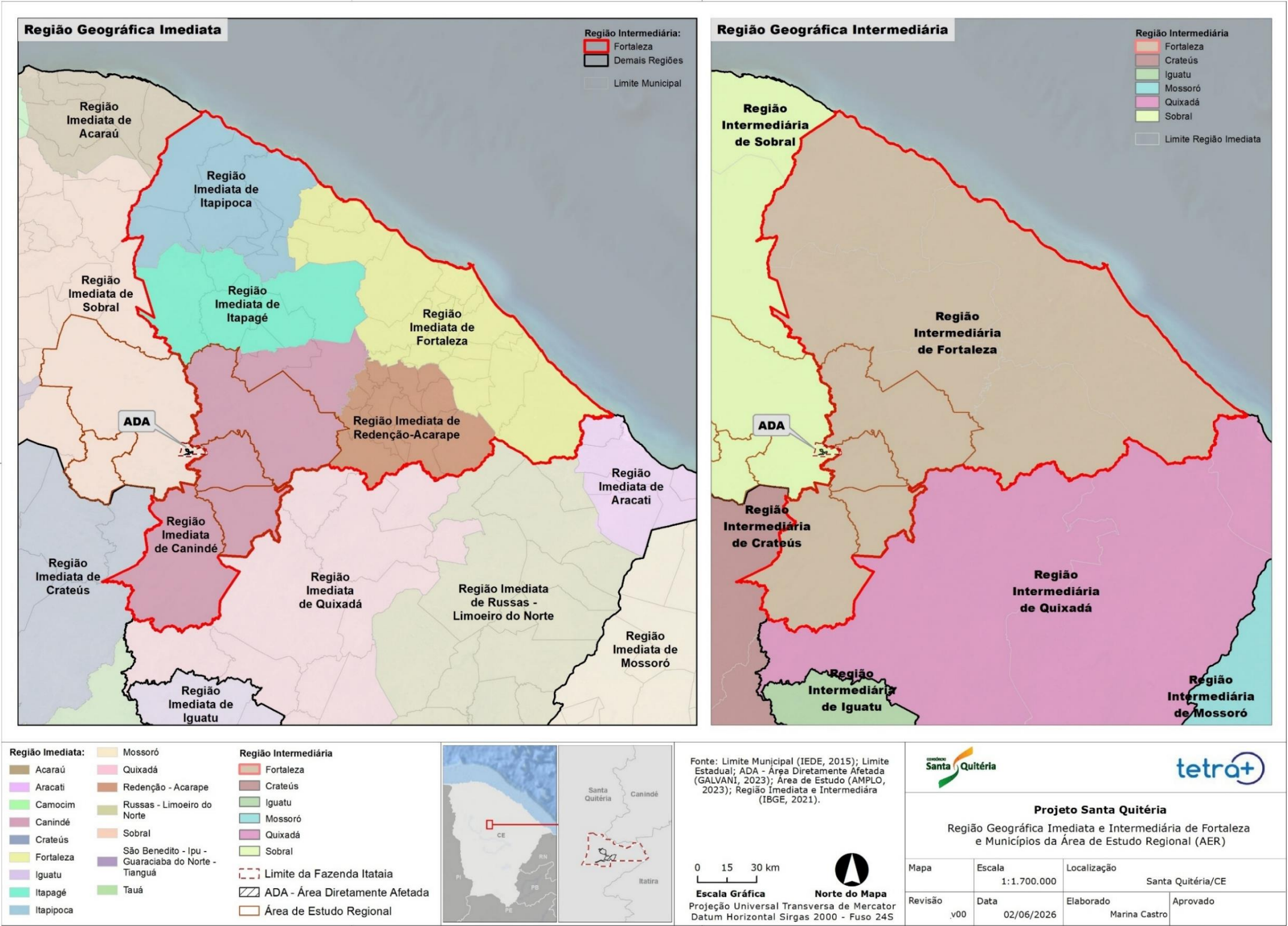
Figura 1-2: Hierarquia Urbana - REGIC.

1.1.2.2 Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas

A divisão regional do Brasil estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2017, denominada Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias, constitui o referencial para a compreensão da articulação territorial do município de Catunda. Esta matriz metodológica atualizou o quadro regional anterior, substituindo as antigas microrregiões e mesorregiões, para refletir as dinâmicas contemporâneas da rede urbana brasileira. A estruturação fundamenta-se na identificação de cidades-polo e dos municípios a elas vinculados, delineando os espaços onde ocorrem as relações de vizinhança e o suprimento de demandas cotidianas e especializadas da população.

No âmbito dessa delimitação territorial, o município de Catunda encontra-se inserido na Região Geográfica Imediata de Sobral. As Regiões Imediatas são estruturadas a partir de centros urbanos próximos, com vistas à satisfação das necessidades primárias dos residentes, englobando a aquisição de bens de consumo, a busca por oportunidades de trabalho e o acesso a serviços públicos e privados de espectro básico a intermediário. A vinculação de Catunda ao polo sobralense evidencia a direção dos fluxos de deslocamento de sua população para a resolução de demandas que superam a oferta local de sua sede urbana, compartilhando essa dinâmica com outros municípios da porção centro-norte cearense.

Em uma escala analítica ampliada, Catunda integra a Região Geográfica Intermediária de Sobral. Esta categoria regional corresponde a uma escala de articulação situada entre as Unidades da Federação e as Regiões Geográficas Imediatas. A Região Intermediária organiza o território por meio de um polo de hierarquia superior, diferenciado pela presença de funções urbanas de maior complexidade e pela convergência de fluxos de gestão pública e privada. A inserção de Catunda nesse recorte demonstra a sua vinculação a um centro provedor de serviços de alta complexidade em saúde, educação superior e infraestrutura institucional.



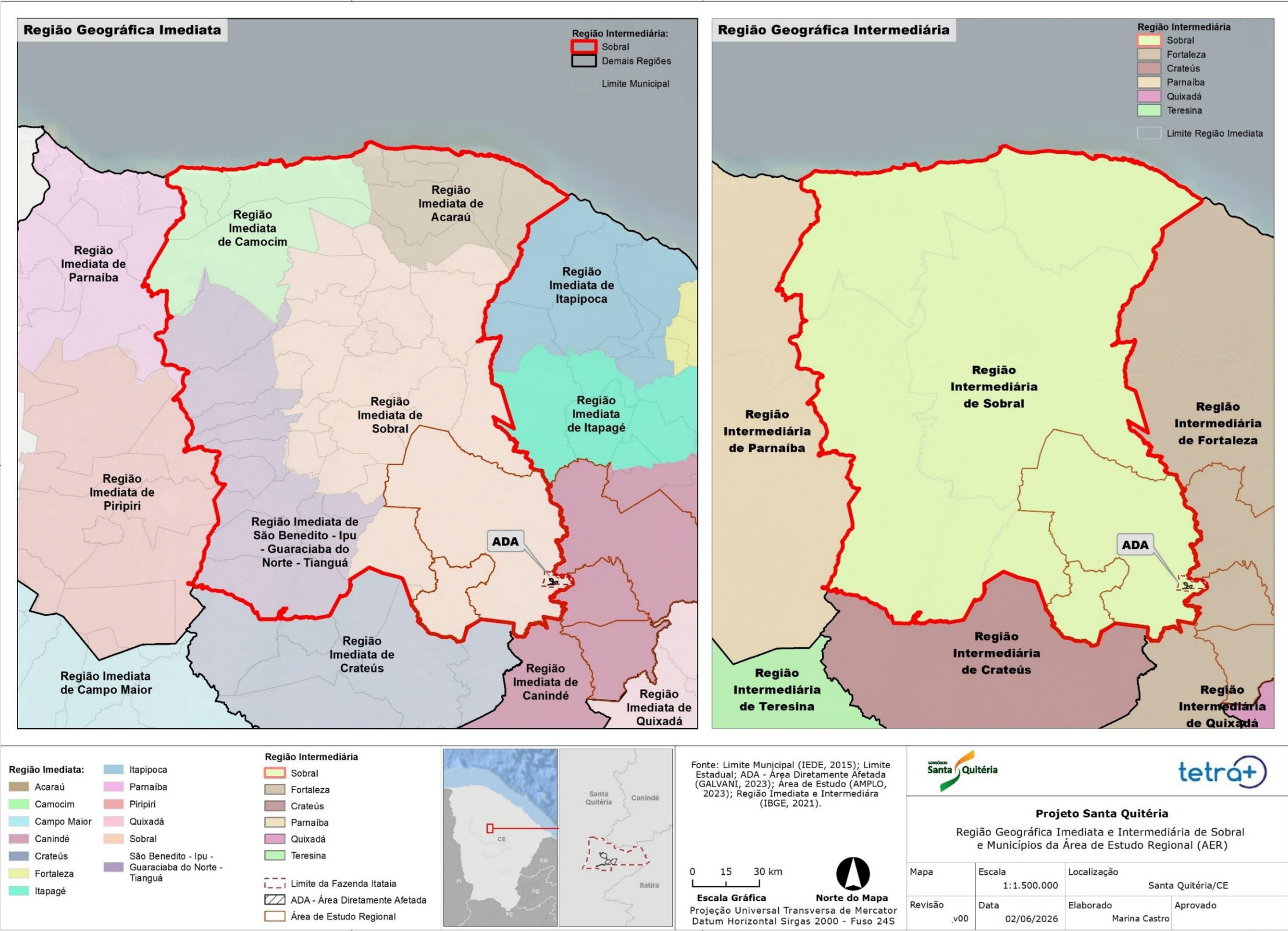


Figura 1-3: Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias.

1.1.2.3 Regiões de Planejamento do Ceará

A organização territorial adotada pelo governo estadual, por intermédio do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) em conjunto com a Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG), estabelece a divisão do território cearense em 14 Regiões de Planejamento. Esta delimitação regional fundamenta-se na agregação de municípios que compartilham características geoambientais, sociais e econômicas, além de considerar a conformação das bacias hidrográficas e a distribuição das coordenadorias regionais de saúde e educação. A estrutura metodológica visa orientar a formulação de políticas públicas e a destinação de investimentos estatais, adequando as ações governamentais às especificidades de cada porção do território.

No contexto desta regionalização estadual, o município de Catunda encontra-se inserido na Região de Planejamento denominada Sertão dos Crateús. Esta região é composta por um agrupamento de 13 municípios, abrangendo, além de Catunda, os entes territoriais de Ararendá, Crateús, Hidrolândia, Independência, Ipaporanga, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Poranga, Santa Quitéria e Tamboril. A delimitação reúne municipalidades que apresentam dinâmicas de ocupação do espaço e desafios de desenvolvimento convergentes.

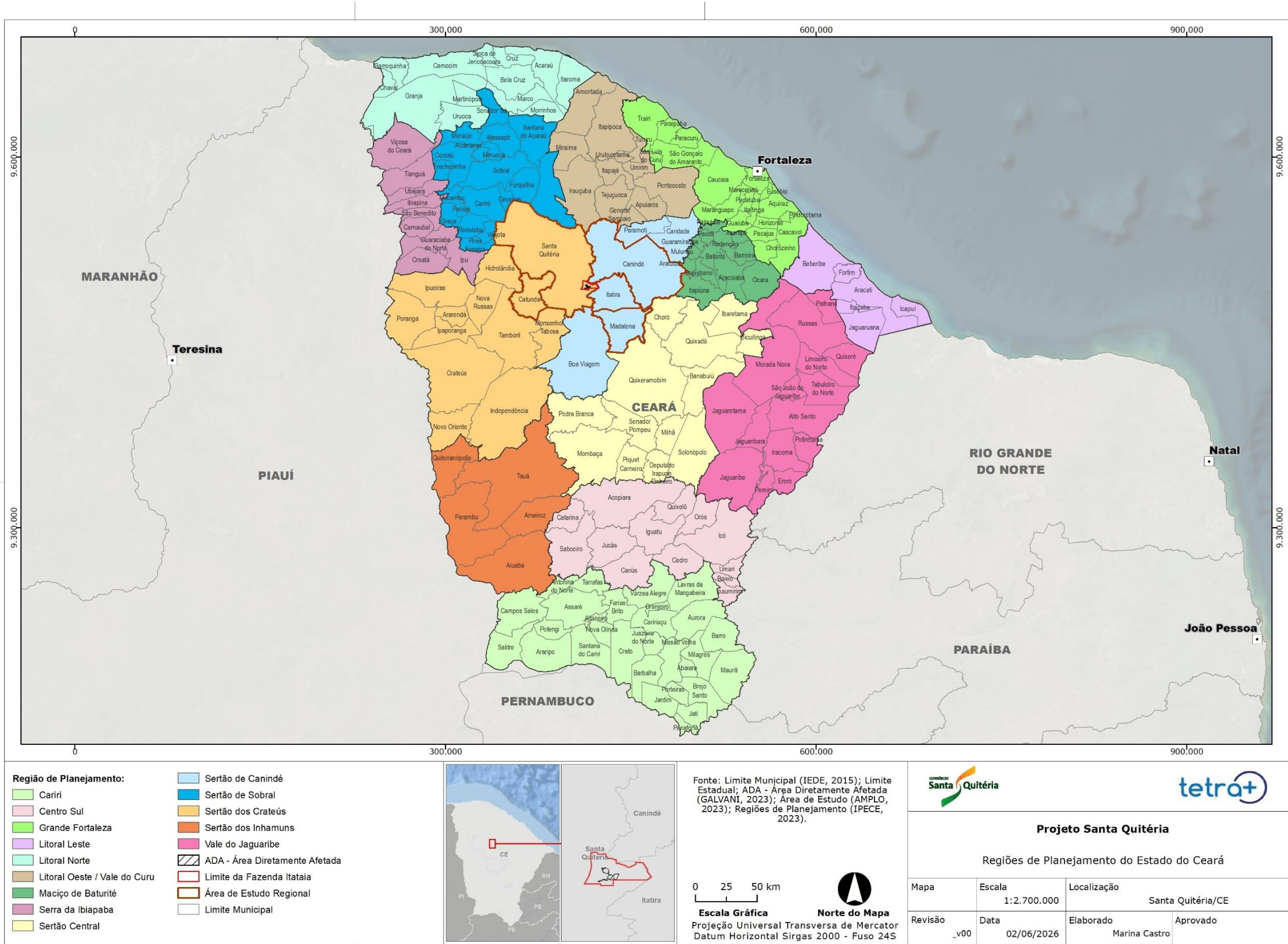


Figura 1-4: Regiões de Planejamento do Ceará.

1.1.3 Condições de Acesso e Transporte

O presente subitem caracteriza as condições de acesso e transporte do município de Catunda, compreendendo a descrição da infraestrutura disponível para a mobilidade e o escoamento de cargas nos modais rodoviário, aéreo e ferroviário. As informações estruturadas derivam de dados secundários disponibilizados por instituições oficiais de controle e planejamento de tráfego, compreendendo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), a Superintendência de Obras Públicas do Ceará (SOP/CE), órgão que incorporou as atribuições do extinto Departamento de Estradas de Rodagem (DER/CE), a Agência Reguladora do Estado do Ceará (ARCE), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). A espacialização da malha viária e das referidas infraestruturas que atendem ao território municipal encontra-se ilustrada na figura a seguir.

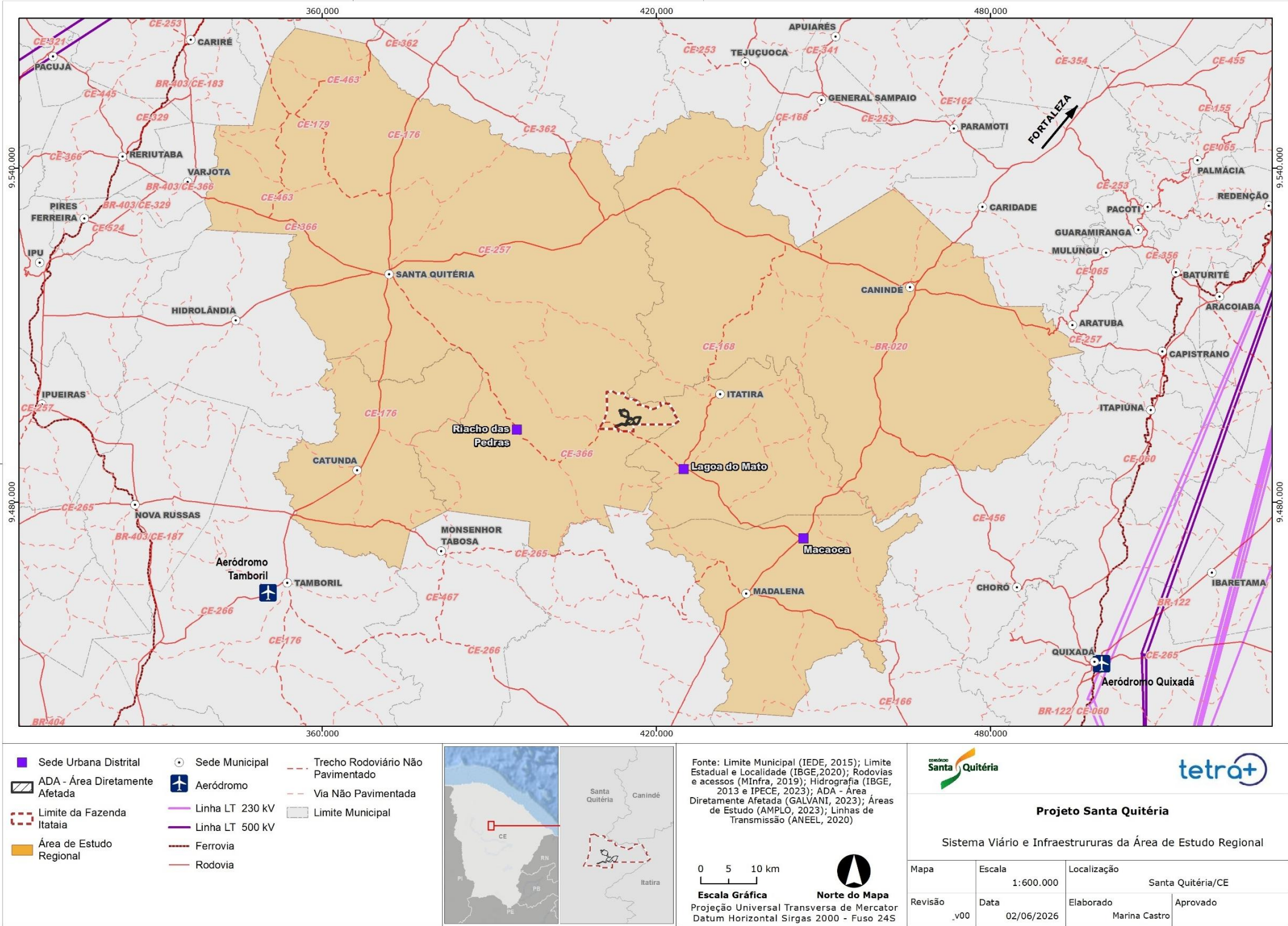


Figura 1-5: Localização e Acessos.

1.1.3.1 Transporte Rodoviário

O modal rodoviário configura-se como a principal via de articulação do município de Catunda com os polos de referência comercial e de serviços da região. O acesso primário ao território municipal ocorre por meio da rodovia estadual CE-176, que cruza o município no sentido norte-sul, estabelecendo a conexão física com o município de Santa Quitéria e com o município de Tamboril. A infraestrutura dessa via caracteriza-se por pavimentação asfáltica e pista simples, compondo o eixo principal de escoamento e de entrada de materiais.

A malha viária interna do município é constituída por uma rede de estradas vicinais não pavimentadas, as quais garantem o acesso aos distritos de Paraíso e Vidéo e às demais localidades rurais. O transporte intermunicipal de passageiros ocorre mediante linhas de ônibus regulares, fiscalizadas pela Agência Reguladora do Estado do Ceará (ARCE), as quais promovem a ligação da sede de Catunda com centros urbanos polarizadores, como Santa Quitéria, Sobral e a capital, Fortaleza.

1.1.3.2 Transporte Ferroviário

A infraestrutura de transporte ferroviário não intercepta a malha territorial do município de Catunda. A ausência de linhas férreas e de terminais de transbordo no interior do município determina que a movimentação de cargas e de passageiros local ocorra de forma exclusiva por meio do modal rodoviário, sem opções de integração intermodal direta no território municipal.

No escopo macrorregional, o sistema ferroviário mais próximo corresponde à Ferrovia Transnordestina Logística (FTL), que interliga os portos de Itaqui, Pecém e Mucuripe. Esta malha férrea corta o território do município limítrofe de Santa Quitéria, posicionando-se a uma distância superior a 60 quilômetros do centro urbano de Catunda, o que a situa como o ponto de referência ferroviária mais próximo para o escoamento regional de cargas de alto volume.

1.1.3.3 Transporte Aéreo

O município de Catunda não dispõe de infraestrutura aeroportuária em seu território para a operação de voos comerciais regulares ou para a aviação privada. O atendimento à demanda por transporte aéreo da população e de agentes econômicos ocorre mediante a utilização de equipamentos instalados em centros urbanos de hierarquia superior no estado do Ceará.

No contexto regional, a infraestrutura aeroportuária mais próxima é o Aeroporto Regional de Sobral, situado a uma distância média de 110 quilômetros da sede municipal de Catunda, voltado para a operação da aviação regional. Para o acesso a rotas comerciais domésticas de longo curso e internacionais, a estrutura de referência é o Aeroporto Internacional Pinto Martins, localizado no município de Fortaleza, a uma distância rodoviária aproximada de 260 quilômetros.

1.1.4 Demografia e Condições de Habitação

A caracterização do perfil demográfico e das condições de habitação do município de Catunda fundamenta-se na sistematização de dados estatísticos oficiais. A principal fonte de consulta para a estruturação deste item corresponde ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com destaque para a incorporação dos resultados apurados e divulgados no Censo Demográfico de 2022. As informações agregadas objetivam delinear o contingente populacional, a sua distribuição no espaço e o quadro da infraestrutura domiciliar do território municipal.

De modo complementar, a apresentação dos indicadores contempla a utilização de séries históricas provenientes de levantamentos censitários anteriores, com a finalidade de demonstrar a trajetória e a evolução demográfica local. Sempre que pertinente para a compreensão da escala de análise, os resultados obtidos para o município de Catunda são justapostos aos registros documentados para o estado do Ceará e para o Brasil. Esta estruturação permite estabelecer parâmetros comparativos, situando as dinâmicas populacionais e habitacionais do município nos contextos estadual e nacional.

1.1.4.1 *Porte, Crescimento e Distribuição Populacional*

A análise do porte populacional do município de Catunda, com base nos dados dos levantamentos censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indica uma trajetória de crescimento contínuo ao longo das últimas décadas. No ano de 2000, o município registrava um contingente total de 9.286 habitantes. Na década seguinte, o Censo Demográfico de 2010 apurou um montante de 9.952 residentes. O levantamento mais recente, correspondente ao Censo de 2022, contabilizou uma população de 10.444 habitantes no território municipal. O registro denota que o município manteve um incremento populacional positivo e constante em todo o período analisado.

Tabela 1-1: População Total de Catunda.

Ano	População Total
2000	9.286
2010	9.952
2022	10.444

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2010 e 2022.

O crescimento demográfico do município apresenta taxas de incremento moderadas quando avaliadas as variações intercensitárias. No intervalo compreendido entre os anos de 2000 e 2010, o acréscimo populacional absoluto correspondeu a 666 novos habitantes, delineando uma curva ascendente estável. No período subsequente, de 2010 a 2022, o aumento absoluto registrou a adição de 492 habitantes à base populacional existente.

Quanto à distribuição espacial da população por situação de domicílio, os registros históricos evidenciam um processo de inversão na dinâmica de ocupação do território municipal. No ano de 2000, a configuração demográfica de Catunda era predominantemente rural, com 5.218 habitantes residindo no campo, o que equivalia a 56,19% do total, frente a uma população urbana de 4.068 indivíduos (43,81%). O Censo Demográfico de 2010 marcou a transição dessa distribuição, quando a parcela da população residente na zona urbana superou a rural, atingindo a marca de 5.395 habitantes urbanos (54,21%), enquanto o contingente rural sofreu uma retração e passou a contabilizar 4.557 pessoas (45,79%).

A consolidação do processo de urbanização do município de Catunda atesta-se nos resultados do Censo de 2022. Os dados apontam que a população urbana alcançou a cifra de 6.347 habitantes, passando a representar 60,77% da população total do município. Em contrapartida, a população fixada em domicílios rurais manteve a tendência de declínio observada na década anterior, registrando 4.097 habitantes, o correspondente a 39,23% do total demográfico.

Tabela 1-2: População por Situação de Domicílio.

Ano	População Urbana	Percentual Urbano (%)	População Rural	Percentual Rural (%)
2000	4068	43,81	5218	56,19
2010	5395	54,21	4557	45,79
2022	6347	60,77	4097	39,23

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2010 e 2022

1.1.4.2 Densidade Demográfica

A densidade demográfica consiste em um indicador utilizado para mensurar a distribuição da população residente em uma determinada unidade territorial. O índice resulta da razão entre o contingente populacional e a respectiva extensão territorial do município, permitindo a verificação do grau de concentração humana no espaço analisado.

De acordo com os dados apurados nos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Catunda registrou uma densidade demográfica de 12,71 habitantes por quilômetro quadrado no ano de 2010, considerando uma população de 9.952 residentes distribuídos em uma área territorial de 783,2 quilômetros quadrados. No levantamento censitário do ano de 2022, o indicador apresentou o valor de 13,32 habitantes por quilômetro quadrado, refletindo o contingente populacional contabilizado de 10.444 habitantes e uma área territorial de 784,022 quilômetros quadrados.

Tabela 1-3: População Residente, Área Total do Município e Densidade Demográfica.

Variável	2010	2022
População residente	9.952	10.444
Área total do município (Km²)	783,2	784,0
Densidade demográfica (Habitante por km²)	12,71	13,32

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2010 e 2022.

1.1.4.3 Composição Populacional

A caracterização da composição populacional do município é relevante para o planejamento territorial e a avaliação das dinâmicas socioambientais. No que tange à distribuição por sexo, os registros evidenciam um cenário de relativa paridade em Catunda. Conforme a base de dados avaliada, a população é composta por 5.228 habitantes do sexo masculino, o que representa 50,1% do total, e 5.216 residentes do sexo feminino, correspondendo a 49,9%.

Tabela 1-4: Distribuição da população residente de Catunda por sexo.

Sexo	População	Percentual (%)
Masculino	5.228	50,1
Feminino	5.216	49,9
Total	10.444	100,0

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2022.

Sob a perspectiva da estrutura etária, a estratificação da população permite identificar os perfis dominantes e as tendências da transição demográfica. Cumpre observar, contudo, que os dados da base fornecida somam um contingente total de 9.952 habitantes, valor que se refere aos resultados consolidados do Censo Demográfico de 2010, diferindo do quantitativo de 10.444 residentes efetivamente apurado no Censo de 2022.

A segmentação do contingente populacional revela uma expressiva concentração de indivíduos nas idades produtivas e nas faixas iniciais da pirâmide. O grupo de jovens, correspondente à população de 0 a 14 anos de idade, contabiliza 2.096 habitantes, o que equivale a 20,1% do total municipal. Por sua vez, a População em Idade Ativa (PIA), que engloba os indivíduos na faixa de 15 a 64 anos, representa a parcela majoritária da localidade, totalizando 7.009 residentes, ou seja, 67,1% da população. O grupo de idosos, composto por pessoas com 65 anos ou mais, registra um montante de 1.339 habitantes, representando 12,8% da população de Catunda.

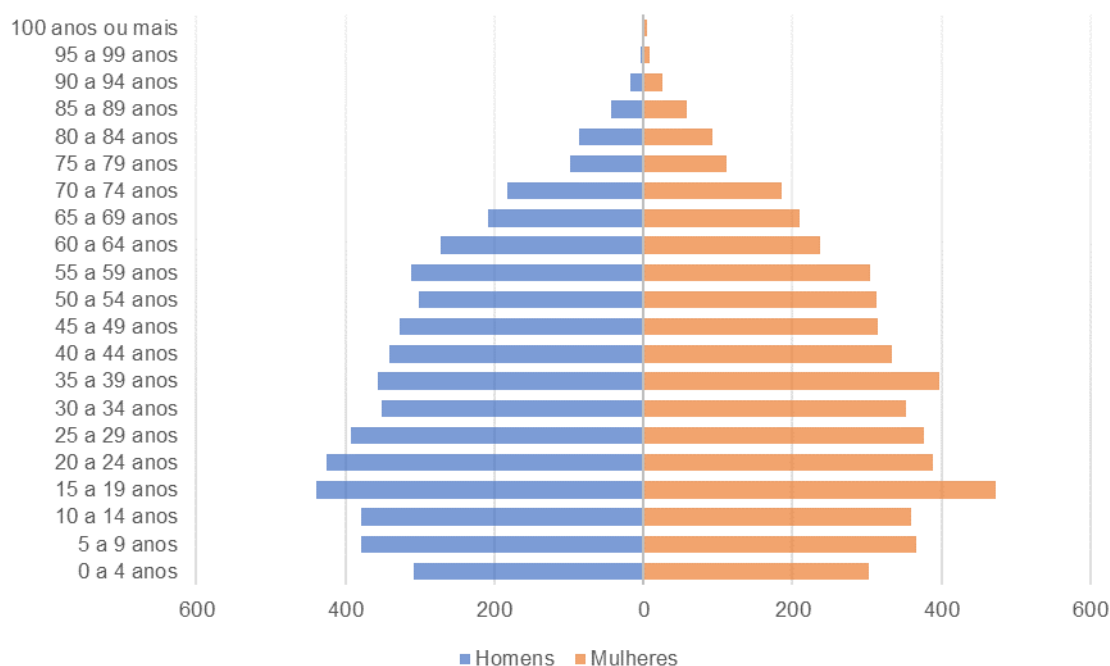


Gráfico 1-1: Pirâmide etária de Catunda - 2022.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2022.

1.1.4.4 Condição de Ocupação dos Domicílios

De acordo com os resultados do Universo do Censo 2022, a tipologia arquitetônica habitacional no Brasil apresentou uma média de 84,8% da população vivendo em casas e

12,5% em apartamentos (um modelo em forte expansão no país). Em Catunda, no entanto, o cenário é essencialmente horizontal. Devido à sua baixa densidade demográfica (13,32 hab/km²) e ao seu porte populacional (10.444 habitantes), a esmagadora maioria da população do município reside em "casas", distanciando-se bastante da média nacional de verticalização, que se concentra fortemente nos grandes centros urbanos e capitais.

As outras categorias residenciais levantadas pelo IBGE em 2022 – como habitações em casas de cômodos (cortiços), casas de vila/condomínio ou estruturas degradadas e improvisadas – abrigam menos de 3% da população em todo o território nacional.

A variável que investiga as relações de posse do imóvel faz parte do Questionário da Amostra do Censo 2022. No retrato nacional, embora o mercado de "aluguel" venha ganhando tração (especialmente em regiões metropolitanas e nas faixas mais jovens da população), a categoria de imóveis "próprios" (sejam já pagos ou ainda em aquisição/compra) continua liderando com folga. Em Catunda, esse comportamento acompanha a tradição dos pequenos municípios do interior cearense: há um predomínio absoluto de domicílios próprios, muitas vezes erguidos através da autoconstrução ao longo de gerações ou mantidos como herança familiar.

No que tange ao status de uso, o Censo 2022 registrou em Catunda um total de 4.215 domicílios recenseados. Desse parque habitacional, exatos 3.432 são classificados como domicílios particulares permanentes ocupados, os quais abrigam todos os moradores regulares do município. Isso representa uma taxa de ocupação permanente de aproximadamente 81,4%. Quando olhamos para a média do Brasil (que contabilizou cerca de 72,5 milhões de lares ocupados), a ocupação nacional ficou em 79,9%. Portanto, Catunda apresenta uma proporção de imóveis habitados em caráter permanente levemente superior à média brasileira.

A fatia restante abrange os 783 domicílios (cerca de 18,6% do total) que não possuem residentes fixos, englobando as categorias que o IBGE define como vagos (imóveis desabitados, que podem estar em reforma, abandonados, para alugar ou à venda) e de uso ocasional (imóveis com ocupação temporária, utilizados apenas aos fins de semana, férias ou como ponto de apoio).

Tabela 1-5: Domicílios por Tipo, Condição de Ocupação e Espécie - Catunda.

	Variável	Número de domicílios	Percentual (%)
Tipo do Domicílio	Casa	3.344	97,4
	Apartamento	75	2,2

	Variável	Número de domicílios	Percentual (%)
	Outros	13	0,4
	Total	3.432	100,0
Condição de Ocupação	Próprio	2.360	68,8
	Alugado	580	16,9
	Outra	492	14,3
	Total	3.432	100,0
Espécie do Domicílio	Particular permanente ocupado	3.432	81,4
	Particular permanente não ocupado	775	18,4
	Outra	8	0,2
	Total	4.215	100,0

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2022.

1.1.5 Estrutura Produtiva e de Serviços

1.1.5.1 Produto Interno Bruto e Valores Adicionados do PIB de Catunda

A análise da dinâmica econômica do município de Catunda fundamenta-se nos registros do Produto Interno Bruto (PIB) e de seus respectivos Valores Adicionados Brutos (VA) para o período compreendido entre os anos de 2010 e 2020. Os valores originais foram deflacionados para o ano-base de 2010, utilizando os deflatores implícitos derivados das contas nacionais, a fim de viabilizar a comparação temporal na mesma base monetária. No ano inicial da série histórica, o PIB municipal registrou o montante de R\$ 44.941.000,00. Ao final do período analisado, no ano de 2020, a soma das riquezas produzidas no território alcançou a marca de R\$ 55.141.830,36, em valores constantes. A trajetória do Produto Interno Bruto apresentou variações anuais, com picos de produção nos anos de 2011 e 2019, ocasiões em que os registros superaram as marcas de 58 milhões e 63 milhões de reais, respectivamente.

O Valor Adicionado Bruto da Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social constitui a rubrica de maior representatividade na formação da economia do município de Catunda. No ano de 2010, o segmento contabilizou a quantia de R\$ 19.927.000,00. A evolução dessa variável apresentou um comportamento ascendente em quase a totalidade da série histórica avaliada, alcançando, no ano de 2020, o valor de R\$ 27.169.548,05, quando considerados os preços constantes. A aferição da taxa geométrica de crescimento para este componente econômico revela um incremento anual na ordem de 2,71%, consolidando a sua posição proeminente na estrutura de agregação de valor local. O cômputo máximo do setor materializou-se no ano de 2019, com a marca de R\$ 28.005.950,20.

A rubrica correspondente ao Valor Adicionado Bruto dos Serviços, exclusive Administração Pública, configura a segunda principal fonte de agregação de riquezas na base

municipal. O registro do ano de 2010 apontou um montante de R\$ 11.692.000,00 para este setor. No transcorrer da década, o segmento exibiu variações nos volumes apurados, registrando um ápice de R\$ 18.064.776,34 no ano de 2014 e declínios em períodos subsequentes. O fechamento da década, no ano de 2020, resultou em um cômputo de R\$ 15.217.668,40. O cálculo da taxa de expansão para o intervalo analisado aponta um crescimento geométrico anual de 2,24%, mantendo a rubrica como o segundo eixo numérico na matriz de formação do Produto Interno Bruto do município.

O Valor Adicionado Bruto do setor da Agropecuária delineia o terceiro elemento de participação na economia de Catunda. O montante auferido no início do período, em 2010, correspondeu a R\$ 9.635.000,00. A evolução desta variável caracterizou-se por oscilações expressivas ao longo do recorte temporal, atingindo o seu ponto de maior geração de valor no ano de 2011, com o registro de R\$ 15.956.602,03. Em contraponto, o ano de 2015 apresentou o menor resultado da série, com a contabilização de R\$ 6.353.029,41. O dado apurado para o ano de 2020 finalizou em R\$ 9.141.254,94. A análise da trajetória da rubrica constata uma taxa geométrica de decréscimo anual de -0,95% para o período entre 2010 e 2020.

O Valor Adicionado Bruto da Indústria compõe a parcela de menor volume absoluto entre as atividades econômicas desenvolvidas no território de Catunda. O levantamento estatístico referente ao ano de 2010 documentou uma produção setorial de R\$ 1.925.000,00 em valores deflacionados. A série histórica demonstrou variações pontuais, com destaque para a elevação ocorrida no ano de 2014, quando o cômputo alcançou a cifra de R\$ 3.729.926,23. Posteriormente a este ano, os registros retornaram aos patamares mais baixos, encerrando a década com a marca de R\$ 1.780.572,16 no ano de 2020. O cálculo temporal desse segmento resulta em uma taxa de retração de -1,20% ao ano, atestando o estreitamento numérico da atividade industrial na base local.

A arrecadação de Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes, convertida para o referencial constante de 2010, encerra os componentes de formação do Produto Interno Bruto municipal. No ano de 2010, o recolhimento tributário contabilizou R\$ 1.761.000,00. O comportamento desse indicador manteve-se com flutuações e apresentou o seu maior registro no ano de 2011, com um volume de R\$ 2.801.477,38. O montante afixado para o ano de 2020 foi de R\$ 1.832.259,38. A avaliação integral da década aponta uma estabilidade quantitativa do indicador, evidenciada pela taxa geométrica de crescimento de -0,03% ao ano, mantendo o nível absoluto de arrecadação próximo àqueles verificados no início da série.

Tabela 1-6: Produto Interno Bruto de Catunda - 2010 a 2020.

Ano	Produto Interno Bruto	Impostos sobre produtos	VAB Agropecuária	VAB Indústria	VAB Serviços	VAB Administração
2010	44.941.000,00	1.761.000,00	9.635.000,00	1.925.000,00	11.692.000,00	19.927.000,00
2011	58.102.493,07	2.801.477,38	15.956.602,03	2.213.296,40	17.041.551,25	20.090.489,38
2012	42.651.749,12	1.877.529,29	7.408.282,18	1.754.300,39	12.053.327,31	19.559.165,71
2013	49.695.956,76	2.646.078,05	7.522.694,81	1.705.940,21	15.618.547,31	22.202.696,38
2014	57.024.819,46	2.642.184,92	8.723.345,58	3.729.926,23	18.064.776,34	23.864.586,39
2015	52.507.029,74	2.614.096,25	6.353.029,41	2.871.456,74	16.747.647,92	23.921.485,71
2016	51.736.838,29	2.454.408,00	7.619.711,54	1.703.356,61	15.883.181,42	24.076.815,58
2017	52.528.923,59	1.968.281,13	7.985.772,65	1.518.913,06	14.737.313,65	26.318.643,10
2018	48.172.666,52	1.456.212,80	6.503.792,85	1.391.830,40	12.235.582,21	26.584.662,97
2019	63.519.061,08	2.026.062,74	14.638.542,05	1.757.568,71	17.089.813,97	28.005.950,20
2020	55.141.830,36	1.832.259,38	9.141.254,94	1.780.572,16	15.217.668,40	27.169.548,05

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010 a 2020.

Nota: Valores deflacionados tendo por ano-base o período de 2010.

1.1.5.2 Agropecuária

1.1.5.2.1 Número de Estabelecimentos, Área dos Estabelecimentos e Perfil Socioeconômico dos Estabelecimentos Agropecuários

A demografia das unidades produtivas no semiárido cearense, na qual o município de Catunda está umbilicalmente inserido, é marcada por uma proliferação de pequenas propriedades. Os dados consolidados do Censo Agropecuário de 2017 revelam a hegemonia quantitativa deste segmento: 75,98% de todos os estabelecimentos agrícolas localizados na região semiárida do estado são classificados formalmente como Unidades Agropecuárias Familiares (UAFs). Em nítido contraste, as Unidades Agropecuárias Patronais (UAPs), ou não familiares, perfazem a fração minoritária de aproximadamente 24,02% do contingente total de propriedades.

Além disso, as estatísticas do Censo de 2017 demonstram que 74,39% do total de agricultores e trabalhadores rurais do semiárido cearense estão ocupados e tiram o seu sustento no interior destas Unidades Agropecuárias Familiares, restando apenas 25,61% do pessoal ocupado alocado nas estruturas patronais. A correlação entre o percentual de estabelecimentos (75,98%) e o percentual de pessoal ocupado (74,39%) é quase simétrica, indicando uma distribuição equitativa do esforço laboral entre as unidades. No entanto, o Censo de 2017 também registrou uma queda geral de 8,8% na população ocupada nos estabelecimentos agropecuários em âmbito nacional e regional.

Tabela 1-7: Perfil dos Estabelecimentos Agropecuários de Catunda.

Categoria do Estabelecimento	Participação no Total de Unidades	Absorção de Pessoal Ocupado	Perfil de Intensidade
Agricultura Familiar (UAFs)	75,98%	74,39%	Intensiva em Trabalho Humano
Agricultura Não Familiar (UAPs)	24,02%	25,61%	Intensiva em Capital/Mecanização

Fonte: Censo Agropecuário de 2017.

Ao transpor a análise da contagem de propriedades para a averiguação de como o espaço geográfico é efetivamente distribuído e apropriado, o Censo Agropecuário de 2017 revela que em Catunda, apesar de as Unidades Agropecuárias Familiares (UAFs) representarem a maioria numérica com 75,98% dos estabelecimentos, elas detêm o controle de 48,56% da área total agricultável. As UAPs, perfazendo pouco mais de 24% dos produtores, monopolizam mais de 51% do território produtivo.

Tabela 1-8: Área dos Estabelecimentos Agropecuários.

Estratificação Territorial e Animal (Semiárido Cearense)	Participação / Concentração
Concentração de Área pelas UAFs	48,56% da área total
Concentração de Área pelas UAPs	51,44% da área total

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário de 2017.

O perfil de utilização das terras em Catunda a partir dos dados Censo Agropecuário de 2017 apontou que cerca de 75% de todo o plantio de milho e 76% de todo o cultivo de feijão provêm das mãos e das terras dos produtores familiares, enquanto a agricultura patronal e não familiar contribui com margens residuais de 25% e 24%, respectivamente.

Além das lavouras de ciclo curto, a conversão e a destinação de extensas parcelas das propriedades para a formação e manutenção de pastagens representam o segundo eixo basilar da utilização do solo em Catunda. O terceiro e mais crítico aspecto da utilização das terras no contexto censitário de 2017 diz respeito à manutenção das matas nativas, florestas e agroflorestas.

1.1.5.2.2 Produção Agrícola

A matriz agrícola do município de Catunda, segundo os registros da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresenta a predominância do setor de lavouras temporárias. A dinâmica produtiva deste segmento contabilizou, no ano de 2020, uma extensão de 15.065 hectares de área colhida, o que resultou na geração de um valor de produção correspondente a R\$ 7,2 milhões. No

levantamento referente ao ano de 2024, a dimensão territorial destinada às culturas de ciclo curto registrou uma área colhida de 6.284 hectares, com o cômputo do valor da produção estabelecido na marca de R\$ 4,0 milhões.

A pauta de cultivos temporários do território é estruturada essencialmente pelas lavouras de milho (em grão) e de feijão (em grão), que concentram as maiores parcelas de área e de valor financeiro. A produção de milho constituiu a principal atividade do setor, registrando o total de 9.200 hectares colhidos e um valor gerado de R\$ 4,1 milhões no exercício de 2020. No ano de 2024, a cultura do milho contabilizou 4.200 hectares de área colhida e um montante de R\$ 2,5 milhões. A lavoura de feijão compõe o segundo eixo numérico da produção local, apresentando uma extensão de 5.800 hectares colhidos e um valor de R\$ 3,0 milhões em 2020, ao passo que os registros de 2024 indicaram 2.050 hectares colhidos e um resultado financeiro de R\$ 1,3 milhão.

O setor de lavouras permanentes ocupa uma parcela territorial estrita na configuração agropecuária do município de Catunda, apresentando indicadores de área e de valor de produção inferiores aos verificados na agricultura de ciclo curto. O levantamento da Pesquisa Agrícola Municipal referente ao ano de 2020 documentou uma área colhida total de 19 hectares para as culturas de longo ciclo, o que propiciou um valor de produção de R\$ 204 mil. A aferição dos dados para o ano de 2024 apontou uma área colhida de 16 hectares neste segmento, gerando um montante financeiro equivalente a R\$ 127 mil. A totalidade destas lavouras estrutura-se no cultivo de espécies frutíferas e arbóreas.

A cultura da banana (em cacho) desponta como o principal componente de geração de valor no agrupamento das lavouras permanentes do município nos registros mais recentes. O cultivo da referida espécie contabilizou a geração de R\$ 56 mil no exercício de 2020. No ano de 2024, a atividade registrou um incremento em seu resultado econômico, alcançando a cifra de R\$ 101 mil, consolidando a sua posição na matriz permanente local.

Tabela 1-9: Produção Agrícola Temporária e Permanente de Catunda - 2020 e 2024.

Produto das lavouras temporárias e permanentes	Área colhida (Hectares)		Quantidade produzida (Toneladas)		Valor da produção (Mil Reais)	
	2020	2024	2020	2024	2020	2024
Banana (cachos)	4	7	24	32	56	101
Cana-de-açúcar	3	9	120	243	26	78
Castanha de caju	6	7	2	2	6	6
Coco-da-baía	3	-	20	-	21	-
Fava (em grão)	10	20	2	3	13	27

Produto das lavouras temporárias e permanentes	Área colhida (Hectares)		Quantidade produzida (Toneladas)		Valor da produção (Mil Reais)	
	2020	2024	2020	2024	2020	2024
Feijão (em grão)	5.800	2.050	1.206	246	3.015	1.384
Mamão	4	-	100	-	99	-
Mamona (baga)	50	-	12	-	21	-
Mandioca	2	5	16	36	4	12
Manga	2	2	22	13	22	20
Milho (em grão)	9.200	4.200	4.876	1.886	4.135	2.500

Fonte: Produção Agrícola Municipal - IBGE, 2020/2024.

1.1.5.3 Finanças Públicas Municipais

Os dados da Secretaria do Tesouro Nacional delineiam a caracterização das finanças públicas do município de Catunda para o exercício de 2024. O levantamento contábil registra um total de receitas correntes de R\$ 95.249.464,97, montante que consolida os ingressos arrecadados pelo ente municipal e os repasses governamentais recebidos no período.

A estrutura orçamentária do município de Catunda demonstra a proporção entre os recursos gerados localmente e os ingressos advindos de transferências intergovernamentais. A arrecadação classificada como receitas próprias, aferida por meio dos recolhimentos de impostos, taxas e contribuições de melhoria, somou o montante de R\$ 2.244.155,74 no exercício de 2024. Em contraposição, as receitas originárias de transferências, englobando as categorias correntes e de capital, totalizaram R\$ 89.475.798,40 no mesmo ano.

Na composição das receitas próprias, os tributos sob competência de arrecadação municipal e as retenções na fonte apresentaram desempenhos numéricos distintos. O Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza Retido na Fonte (IR) constituiu o eixo de maior arrecadação no segmento, registrando o ingresso de R\$ 1.639.140,80. O recolhimento do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) gerou o valor de R\$ 464.607,15 para os cofres municipais. A cobrança do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) resultou em uma receita de R\$ 133.494,65, enquanto o Imposto sobre a Transmissão Inter Vivos de Bens Imóveis (ITBI) contabilizou o menor volume entre as rubricas discriminadas, fixando-se em R\$ 6.621,24.

As transferências constitucionais e legais remetidas pela União representam a principal via de ingresso de recursos para o território municipal. Os repasses destinados ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) consolidaram a rubrica de maior volume, totalizando R\$ 30.338.185,89. A Cota-Parte do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) contabilizou o ingresso de R\$

25.272.224,21. As Transferências de Recursos do Sistema Único de Saúde (SUS) agregaram o montante de R\$ 8.542.731,26 ao orçamento, ao passo que a Cota-Parte do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) somou R\$ 48.660,37. A base de dados não registrou repasses referentes à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), mantendo o valor da rubrica em R\$ 0,00.

Os ingressos decorrentes de transferências da esfera estadual complementam a estrutura de financiamento das contas públicas do município de Catunda. A Cota-Parte do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) desponta como o principal repasse do governo do Estado do Ceará, registrando o volume de R\$ 13.513.267,65 no exercício financeiro de 2024. A Cota-Parte do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) gerou um acréscimo de R\$ 339.128,48 na receita municipal.

Tabela 1-10: Finanças Públicas Municipais - 2024.

Receita Principal	Valor (R\$)
Receitas Correntes Totais	95.249.464,97
Receitas Próprias	2.244.155,74
IRRF (Imposto de Renda Retido na Fonte)	1.639.140,80
ISSQN	464.607,15
IPTU	133.494,65
ITBI	6.621,24
Transferências (Correntes + Capital)	89.475.798,40
FUNDEB (Complementação União + Outras Instituições)	30.338.185,89
FPM (Fundo de Participação dos Municípios)	25.272.224,21
Recursos do Sistema Único de Saúde (SUS)	8.542.731,26
IPI (Cota-Parte União + Estados)	48.660,37
CFEM - Extrativa Mineral	0
ICMS (Cota-Parte)	13.513.267,65
IPVA (Cota-Parte)	339.128,48

Fonte: Siconfi - Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro.

Disponível em:

https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf. Acesso em: jun. 2026.

1.1.5.4 Estrutura Ocupacional

1.1.5.4.1 População Economicamente Ativa, Ocupada e Desocupada (Força de Trabalho, Força de Trabalho Ocupada e Força de Trabalho Desocupada)

A estruturação da análise ocupacional demanda uma atualização conceitual alinhada às recentes metodologias adotadas pelos órgãos oficiais de pesquisa do país. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) procedeu à substituição das antigas nomenclaturas de População Economicamente Ativa (PEA), População Economicamente Ativa Ocupada e População Economicamente Ativa Desocupada. Na nova matriz analítica, tais categorias foram redefinidas e passaram a ser designadas, respectivamente, como Força de Trabalho, Força de Trabalho Ocupada e Força de Trabalho Desocupada.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de 2023 fundamentou-se nos levantamentos censitários de 2010; contudo, diante da recente disponibilização dos resultados do Censo Demográfico de 2022, o presente adendo incorpora as estatísticas atualizadas.

A quantificação da população em idade para compor a força de trabalho do município de Catunda evidencia um total de 8.470 pessoas na faixa de 14 anos ou mais de idade. A composição por sexo desse estrato demonstra um quadro de estrito equilíbrio demográfico, caracterizado pela presença de 4.248 mulheres e 4.223 homens (considerando os ajustes metodológicos de anonimização adotados pela base do IBGE).

Tabela 1-11: Força de trabalho no município de Catunda - 2022.

Condição em relação à força de trabalho e condição de ocupação	Catunda (CE)	
	Pessoas	%
Total	8.470	100
Força de trabalho	2.510	29,6
Força de trabalho - ocupada	2.386	28,2
Força de trabalho - desocupada	123	1,5
Fora da força de trabalho	5.961	70,4

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2022.

A estratificação dos dados revela as particularidades dos grupos etários mais jovens, que se encontram nas fases de transição e de ingresso no mercado de trabalho. A parcela da população com idades entre 14 e 17 anos congrega 702 indivíduos, compostos por 378 mulheres e 324 homens, representando o estrato em idade de formação profissional incipiente ou de aprendizagem. O grupo etário subsequente, compreendido entre os 18 e 24

anos, totaliza 1.145 residentes, sendo 602 homens e 543 mulheres. A agregação destas duas faixas resulta em 1.847 jovens e jovens adultos.

O núcleo central da estrutura etária em idade laborativa concentra-se na população adulta, compreendendo os indivíduos de 25 a 64 anos de idade. Este grupo consolida a maior parcela do contingente municipal, somando 5.284 pessoas, com uma divisão estrita de 2.656 homens e 2.628 mulheres. A densidade numérica desta faixa etária atesta a existência de uma força de trabalho madura, geralmente associada a maiores níveis de experiência profissional e à fixação em atividades produtivas. Em paralelo, a parcela da população com 65 anos ou mais, que atinge a idade legal para aposentadoria, mas permanece legalmente integrante do cálculo da base laborativa, registra 1.339 indivíduos (698 mulheres e 641 homens).

1.1.5.4.2 Renda Média da População Residente

A análise da Renda Média da População Residente requer uma atualização metodológica e temporal para alinhar-se aos novos parâmetros demográficos estabelecidos pelos órgãos oficiais de pesquisa. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) original abordou esta variável utilizando como base os dados do Censo de 2010, cujo escopo considerava a população de 10 anos ou mais de idade. Neste adendo, em virtude da disponibilização das informações censitárias mais recentes, o diagnóstico é atualizado com os dados do Censo Demográfico de 2022. Esta atualização incorpora a nova padronização adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que passa a aferir os indicadores de rendimento para o estrato populacional de 14 anos ou mais. Adicionalmente, a presente caracterização estabelece uma correlação direta com a variável da Força de Trabalho, analisada no item anterior, delineando o perfil de rendimentos domiciliares per capita da base demográfica potencialmente ativa do município.

A quantificação do rendimento nominal mensal domiciliar per capita no município de Catunda evidencia a distribuição da riqueza entre os residentes em idade laborativa. A base de dados referente a 2022 contabiliza um universo de 8.453 pessoas de 14 anos ou mais de idade (excluídas as condições domiciliares específicas de pensionistas, empregados domésticos e seus parentes), o que corresponde à parcela majoritária da força de trabalho local. A estratificação deste contingente revela uma concentração expressiva nas faixas de menor remuneração. O estrato populacional que auferia rendimentos de até um quarto (1/4) de salário-mínimo per capita agrupa 2.335 habitantes. O grupo subsequente, com ganhos entre mais de um quarto (1/4) e meio (1/2) salário-mínimo, concentra 2.369 residentes. A somatória destas duas faixas iniciais totaliza 4.704 pessoas, indicando que mais da metade da população laborativa municipal (55,65%) dispõe de recursos financeiros per capita restritos a, no máximo, meio salário-mínimo mensal.

A consolidação da faixa intermediária de rendimentos reforça a predominância de uma estrutura de ganhos modestos na demografia ocupacional do território. O grupo de residentes que auferir rendimento nominal mensal per capita entre mais de meio (1/2) e um (1) salário-mínimo constitui a categoria com o maior volume absoluto na estratificação, englobando 2.710 indivíduos (32,06% do total apurado). A agregação deste estrato às faixas inferiores demonstra que a expressiva marca de 7.414 pessoas, o equivalente a 87,71% da população analisada, reside em domicílios cujo rendimento per capita não ultrapassa a linha de um salário-mínimo. A transição para a faixa de ganhos entre mais de um (1) e dois (2) salários-mínimos registra um declínio numérico acentuado, abarcando 751 habitantes. Essa retração quantitativa documenta o estreitamento da pirâmide de renda, atestando o limite da base de remuneração domiciliar per capita para a grande maioria de sua força de trabalho.

Nos estratos superiores de renda, a distribuição populacional torna-se significativamente exígua, delineando uma base econômica com baixa ocorrência de acumulação financeira na escala domiciliar. A faixa de rendimentos entre mais de dois (2) e três (3) salários-mínimos per capita atende a 155 munícipes, enquanto o grupo de mais de três (3) a cinco (5) salários abriga 48 residentes. Nas categorias de maior poder aquisitivo, contabilizam-se cinco (5) pessoas na faixa de mais de cinco (5) a dez (10) salários-mínimos e dez (10) habitantes com rendimentos entre mais de quinze (15) e vinte (20) salários-mínimos per capita. As classes referentes a ganhos superiores a vinte (20) salários-mínimos, bem como a faixa de dez a quinze salários, não apresentaram registros no levantamento para a localidade. Em contrapartida, identifica-se um grupo de 71 pessoas classificadas na condição de "sem rendimento".

Tabela 1-12: Distribuição da população de Catunda por classes de rendimento mensal domiciliar per capita - 2022.

Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita	Catunda (CE)
	2022
Total	8.453
Até 1/4 de salário-mínimo	2.335
Mais de 1/4 a 1/2 salário-mínimo	2.369
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	2.710
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	751
Mais de 2 a 3 salários-mínimos	155
Mais de 3 a 5 salários-mínimos	48
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	5
Mais de 10 a 15 salários-mínimos	-

Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita	Catunda (CE)
	2022
Mais de 15 a 20 salários-mínimos	10
Mais de 20 salários-mínimos	-
Sem rendimento	71

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2022.

1.1.5.4.3 Mercado Formal de Trabalho

O presente item dedica-se à análise do mercado formal de trabalho no município de Catunda, tomando como base os registros consolidados na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O levantamento fundamenta-se na justaposição dos dados referentes aos exercícios de 2010 e 2021, replicando a metodologia analítica adotada no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de 2023. A avaliação desta variável permite dimensionar a oferta de postos de trabalho com vínculos empregatícios estabelecidos sob os preceitos da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e do regime estatutário.

O perfil do emprego formal no município é caracterizado por uma expressiva dependência histórica do setor de Administração Pública, que absorve a ampla maioria dos trabalhadores. No ano de 2010, Catunda contabilizava um total de 600 vínculos empregatícios ativos, dos quais 586 (o equivalente a 97,6%) encontravam-se alocados na gestão pública. Em 2021, o montante geral de empregos formais apresentou uma ligeira retração, fixando-se em 575 postos de trabalho. A Administração Pública manteve a hegemonia setorial, embora tenha registrado queda para 521 vínculos (90,6% do total). Em contrapartida, os setores privados apresentaram expansão numérica e proporcional. O setor de Comércio saltou de 9 para 41 postos formais no período avaliado. A Indústria de Transformação, que não possuía registros no ano de 2010, passou a contar com 7 vínculos em 2021. O setor de Serviços assinalou uma estabilidade de base, oscilando de 5 para 6 trabalhadores formalizados.

Tabela 1-13: Vínculos empregatícios por setores de atividade econômica - 2010 e 2021.

IBGE Setor	2010	2021
Indústria de transformação	0	7
Comércio	9	41
Serviços	5	6
Administração Pública	586	521
Total	600	575

Fonte: Ministério do Trabalho, Relatório de Informações Anuais - RAIS, 2010/2021.

A estratificação dos vínculos empregatícios segundo as faixas etárias revela um processo contínuo de envelhecimento da força de trabalho formal no município. No cenário documentado em 2010, as maiores concentrações de trabalhadores situavam-se nas faixas de 40 a 49 anos, com 183 vínculos, e de 30 a 39 anos, com 180 postos. Onze anos depois, o perfil etário da empregabilidade deslocou-se para idades mais avançadas. Em 2021, o estrato de 50 a 64 anos assumiu a proeminência absoluta, contabilizando 200 trabalhadores (frente aos 126 registrados no início da década), seguido pela faixa de 40 a 49 anos, que somou 187 empregos. Simultaneamente, identificou-se um recuo significativo na absorção das camadas mais jovens. O grupo de 25 a 29 anos retraiu de 61 para 22 vínculos, enquanto a parcela de 30 a 39 anos decresceu para 127 registros. As idades iniciais de 18 a 24 anos também acusaram redução, passando de 38 para 27 trabalhadores formalizados na localidade.

Tabela 1-14: Vínculos empregatícios segundo as faixas etárias - 2010 e 2021.

Faixa Etária	2010	2021
15 a 17 anos	0	7
18 a 24 anos	38	27
25 a 29 anos	61	22
30 a 39 anos	180	127
40 a 49 anos	183	187
50 a 64 anos	126	200
65 anos ou mais	12	5
Total	600	575

Fonte: Ministério do Trabalho, Relatório de Informações Anuais - RAIS, 2010/2021.

A análise da distribuição dos empregos formais sob o prisma do sexo dos trabalhadores documenta uma persistente predominância feminina no mercado de trabalho de Catunda, alicerçada nas características de contratação do setor estatal. No ano de 2010, o contingente feminino respondia por 378 vínculos, abarcando 63% do total de postos, enquanto o segmento masculino ocupava 222 posições, representando 37%. Quase a totalidade dessa força de trabalho feminina (374 mulheres) encontrava-se vinculada aos serviços e quadros da Administração Pública. No exercício de 2021, observou-se um discreto movimento de reequilíbrio na composição por gênero, em decorrência do encolhimento das vagas na gestão pública e de uma leve expansão do comércio varejista. As mulheres passaram a deter 311 vagas (54% do total), ao passo que os homens ampliaram a sua participação para 264 postos (46%).

Tabela 1-15: Vínculos empregatícios segundo o sexo - 2010 e 2021.

Sexo	2010	2021
Masculino	222	264
Feminino	378	311
Total	600	575

Fonte: Ministério do Trabalho, Relatório de Informações Anuais - RAIS, 2010/2021.

Na sequência, avalia o comportamento da renda média, aferida em salários-mínimos, no mercado formal de trabalho do município de Catunda. O diagnóstico fundamenta-se nos registros extraídos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) original reportou a caracterização com esteio nos dados de 2010; contudo, a consolidação deste adendo incorpora as estatísticas atualizadas relativas ao ano de 2021.

A distribuição e a evolução dos rendimentos formais por setor econômico documentam uma elevação da média geral do município, a qual transitou de 1,36 salários-mínimos em 2010 para 2,22 salários-mínimos em 2021. A Administração Pública, principal empregadora local, liderou a expansão de ganhos da força de trabalho, registrando um salto em sua média remuneratória de 1,34 para 2,32 salários-mínimos. Em sentido diametralmente oposto, o setor de Serviços, que detinha o maior patamar de renda no início da série (com 4,05 salários-mínimos), assinalou uma forte retração, decaindo para a média de 2,88 salários-mínimos em 2021. O Comércio, responsável pela incipiente absorção da mão de obra privada, manteve-se estagnado, oscilando levemente de 1,11 para 1,10 salários-mínimos. Por fim, a Indústria de Transformação, que não contabilizava vínculos no primeiro registro, apresentou a menor média remuneratória do município em 2021, fixando-se em apenas 0,42 salários-mínimos.

Tabela 1-16: Renda média mensal (em salários-mínimos) por setor de atividade econômica.

Setor	2010	2021
Indústria de transformação	0	0,43
Comércio	1,12	1,1
Serviços	4,05	2,89
Administração Pública	1,34	2,32
Total	1,36	2,22

Fonte: Ministério do Trabalho, Relatório de Informações Anuais - RAIS, 2010/2021.

Sob a ótica da faixa etária, a evolução da renda média atesta um fenômeno de transferência da valorização remuneratória das gerações mais jovens para as idades mais avançadas. No ano de 2010, o ápice salarial concentrava-se nos grupos etários de 25 a 29 anos (com média de 1,78 salários-mínimos) e de 30 a 39 anos (1,46 salários-mínimos). A configuração de 2021 apontou uma inversão deste quadro: as remunerações mais expressivas passaram a ser percebidas pelos trabalhadores de 65 anos ou mais (que saltaram de 0,61 para 2,68 salários-mínimos), seguidos pelos estratos de 40 a 49 anos (de 1,37 para 2,60 salários-mínimos) e de 50 a 64 anos (de 1,16 para 2,52 salários-mínimos). Simultaneamente, os grupos em início e consolidação de carreira experimentaram expressivo achatamento de rendimentos. A média dos trabalhadores de 18 a 24 anos contraiu de 1,01 para 0,74 salário-mínimo, e a do segmento de 25 a 29 anos despencou para 1,30 salário-mínimo, atestando o esvaziamento da capacidade de ganho das camadas jovens.

Tabela 1-17: Renda média mensal (em salários-mínimos) por faixas etárias.

Faixa Etária	2010	2021
15 a 17 anos	0	0
18 a 24 anos	1,01	0,74
25 a 29 anos	1,79	1,31
30 a 39 anos	1,46	1,76
40 a 49 anos	1,38	2,6
50 a 64 anos	1,16	2,52
65 anos ou mais	0,62	2,69
Total	1,36	2,22

Fonte: Ministério do Trabalho, Relatório de Informações Anuais - RAIS, 2010/2021.

O desdobramento da renda média em função do sexo dos trabalhadores corrobora uma singularidade do mercado formal de Catunda: a sistemática e crescente superioridade dos rendimentos femininos em comparação aos ganhos masculinos. No ano de 2010, as mulheres formalmente empregadas auferiam, em média, 1,46 salário-mínimo, ante a média de 1,18 salário-mínimo verificada para os homens. O intervalo de onze anos ampliou de maneira significativa essa disparidade em favor do contingente feminino. Em 2021, as mulheres alcançaram uma remuneração média de 2,54 salários-mínimos, ao passo que os homens registraram ganhos da ordem de 1,84 salário-mínimo.

Tabela 1-18: Renda média mensal (em salários-mínimos) por sexo.

Sexo	2010	2021
Masculino	1,19	1,84
Feminino	1,46	2,54
Total	1,36	2,22

Fonte: Ministério do Trabalho, Relatório de Informações Anuais - RAIS, 2010/2021.

1.1.5.4.4 Empreendedorismo

Para dimensionar o empreendedorismo em Catunda, é imperativo dissecar a estrutura de sua força de trabalho e a geração de renda assalariada, uma vez que a massa salarial é o combustível primário que sustenta o comércio e os serviços locais. Plataformas de inteligência de microempreendedorismo relatam que, do total de habitantes, cerca de 641 pessoas são classificadas como economicamente ativas com atuação direta no giro da economia corporativa local e nacional.

O arcabouço empresarial de Catunda tem experimentado uma evolução notável, impulsionada pelas políticas federais de desburocratização e pela necessidade endógena de geração de renda. O município conta com um total de 295 empresas ativas registradas. O fato de o CEMPRE relatar 232 unidades locais em 2022 e as bases recentes apontarem 295 empresas ilustra um ciclo de expansão recente e a absorção contínua de trabalhadores informais para o regime jurídico empresarial.

Em relação a figura do Microempreendedor Individual (MEI). Dos 295 CNPJs estabelecidos na cidade, 120 pertencem a microempreendedores individuais ativos. Isto significa que o MEI representa aproximadamente 40,6% de todo o tecido empresarial de Catunda. Em uma macrorregião onde 52,7% das novas empresas abertas adotam a natureza jurídica do MEI, superando largamente as Microempresas (38,7%) e as Empresas de Pequeno Porte (2,15%), Catunda insere-se de forma coesa na tendência estadual de pulverização e micro-capitalismo.

A adesão ao MEI não é meramente uma escolha contábil, é um passaporte de cidadania econômica. Através da obtenção do CNPJ, esses 120 catundenses ganharam a capacidade de emitir notas fiscais, acessar linhas de crédito específicas, separar o patrimônio pessoal do fluxo de caixa operacional e, fundamentalmente, ingressar no sistema de cobertura previdenciária do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Uma das descobertas sociológicas mais reveladoras extraídas dos dados cadastrais diz respeito à distribuição de gênero entre os microempreendedores de Catunda. Do universo de 120 MEIs, verifica-se uma distribuição quase paritária: 53,70% são homens e 46,30% são mulheres.

A elevada taxa de participação feminina (46,30%) sinaliza uma quebra estrutural no paradigma patriarcal tradicionalmente associado às economias interioranas, onde o homem detinha o monopólio da provisão financeira formal. A análise dos códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) adotados pelos MEIs em Catunda fornece o mapa exato das lacunas de mercado não atendidas pelo Estado e das demandas essenciais da população. A concentração em cinco áreas primordiais evidencia a inteligência adaptativa do trabalhador local frente às oportunidades de rentabilização imediata.

Abaixo, apresenta-se o ranqueamento das cinco principais atividades exercidas pelos microempreendedores individuais no município.

Tabela 1-19: Principais CNAES DE Micro Empreendedor Individual Identificados em Catunda.

Posição	CNAE Primário	Descrição Oficial da Atividade
1º	9609-2/99	Outras atividades de serviços pessoais não especificadas anteriormente
2º	9602-5/02	Outras atividades de tratamento de beleza
3º	8230-0/01	Serviços de organização de feiras, congressos, exposições e festas
4º	1091-1/02	Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria
5º	7732-2/01	Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador

Fonte: MAISMEI. 2026.

A liderança isolada do CNAE "Outras atividades de serviços pessoais não especificadas anteriormente" atesta o perfil polivalente do empreendedor catundense. Este código residual abriga uma miríade de ofícios autônomos que não se enquadram em definições industriais estritas, contemplando pequenos reparos, cuidados domésticos, artesanato utilitário e despachantes informais. Em um município com um mercado de nichos reduzidos, a especialização profunda muitas vezes cede lugar à adaptabilidade.

O segundo lugar ocupado pelos serviços de "Tratamento de beleza" evidencia o vigor da economia estética. Este fenômeno, corroborado pela forte presença feminina na base de MEIs, alinha-se à premissa do *Lipstick Effect* (Efeito Batom), teoria econômica que postula que os consumidores não renunciam a pequenos luxos e cuidados estéticos mesmo em cenários de restrição financeira ou baixo PIB per capita. Em Catunda, os salões de beleza, clínicas de estética básica e serviços de manicure operam não apenas como centros de higiene e cuidado, mas como fundamentais polos de sociabilidade e construção de identidade.

A presença dos "Serviços de organização de feiras, congressos, exposições e festas" na terceira posição é um reflexo profundo da cultura sociopolítica do Nordeste. Municípios como Catunda possuem um calendário vibrante de festividades que englobam festas de padroeiros, datas cívicas (como o aniversário de emancipação), vaquejadas e eventos juninos. Ocupando o quarto posto, a "Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria" materializa o segmento de maior segurança hídrica financeira da economia: a alimentação básica. A demanda por panificados é de natureza inelástica, diária e contínua.

O quinto CNAE mais representativo, "Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador", revela o vigor latente do setor de infraestrutura civil. A taxa de apenas 1,4% de urbanização adequada em vias públicas em Catunda evidencia um déficit estrutural que demanda intervenções constantes tanto de particulares quanto do poder público.

1.1.5.4.5 Associativismo e Cooperativismo

Para dimensionar a densidade do associativismo em Catunda, o recurso às bases de dados abertos governamentais, notadamente o Mapa das Organizações da Sociedade Civil (Mapa das OSCs) gerido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

O escrutínio dos registros oficiais para o município de Catunda desvenda uma arquitetura institucional fortemente inclinada para a proteção e o desenvolvimento da agropecuária de subsistência e comercial de pequeno porte. Embora o estado do Ceará contabilize historicamente mais de quatro mil e quinhentas OSCs com convênios celebrados com o poder público, a realidade intramunicipal de Catunda mostra um núcleo duro de associações privadas que operam como os principais vetores de defesa de direitos e desenvolvimento econômico local. A tabela a seguir sistematiza as principais entidades associativas rurais e de defesa de direitos com atuação orgânica no município de Catunda, extraídas dos registros formais cruzados pelo IPEA e por outras fontes oficiais de registro associativo.

Tabela 1-20: Associações Comunitárias Identificados em Catunda.

Denominação Oficial da OSC / Entidade	CNPJ	Natureza Jurídica	Ano de Inscrição / Fundação	Atividade Econômica Principal (CNAE) e Área de Atuação
Associação Comunitária dos Pequenos Produtores Rurais de Mané Vaca 1 e 11	03.596.123/0001-25	Associação Privada	2010	Associações patronais, profissionais e de produtores rurais

Denominação Oficial da OSC / Entidade	CNPJ	Natureza Jurídica	Ano de Inscrição / Fundação	Atividade Econômica Principal (CNAE) e Área de Atuação
Associação Comunitária dos Assentados do Assentamento Arvoredo	07.750.504/0001-78	Associação Privada	2005	Defesa de direitos sociais e desenvolvimento via cooperativas sociais
Associação Municipal dos Apicultores e Pecuária de Catunda Ceará (AMAPCA)	17.051.894/0001-41	Associação Privada	2012	Atividades associativas vinculadas à pecuária e extração apícola
Associação dos Agricultores Familiares de Catunda	32.542.213/0001-31	Associação Privada	2019	Atividades de associações de defesa de direitos sociais e fomento
Associação de Professores de Catunda (ASPROC-CE)	Não Informado	Associação de Classe	Não Informado	Entidades profissionais, acadêmicas e de pesquisa
Associação Comunitária Belchior	Não Informado	Associação Privada	Não Informado	Desenvolvimento rural, educação ambiental e agricultura sustentável

Fonte: IPEA. Mapa das Organizações da Sociedade Civil (OSCs).

Enquanto o termo "associação" em Catunda evoca predominantemente a defesa de direitos da agricultura familiar e a mobilização de trabalhadores rurais de baixa renda, o conceito de "cooperativa" manifesta-se no território sob configurações empresariais e operacionais distintas.

No perímetro das contas públicas e da prestação de serviços diretos à municipalidade, destaca-se a forte presença da ProSaúde - Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Nível Superior. Diferenciando-se frontalmente das entidades rurais de subsistência, a ProSaúde é um arranjo de profissionais com elevada qualificação técnica que se reúnem em cooperativa para ofertar sua força de trabalho ao mercado, notadamente ao setor público. Se a ProSaúde representa o cooperativismo de prestação de serviços no espaço urbano, a inovação mais radical e perene do associativismo no meio rural nordestino presente em Catunda atende pelo acrônimo de SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural. O município de Catunda está adscrito à jurisdição do SISAR BAC, que gerencia as bacias hidrográficas dos rios Acaraú e Coreaú. O funcionamento do SISAR BAC baseia-se em um modelo engenhoso de gestão compartilhada e governança multinível. A base do sistema é formada pelas próprias associações comunitárias rurais. A comunidade local elege seus representantes, que se filiam ao SISAR regional. No dia a dia da comunidade, a própria associação local é responsável por operar a rede de distribuição, verificar os hidrômetros instalados em cada residência (os índices oficiais atestam 100% de hidrometração nas áreas atendidas, reduzindo o desperdício vertiginosamente) e distribuir os boletos de cobrança.

No nível tático e estratégico, a central do SISAR BAC em Crateús ou em seu núcleo regional assume os encargos que demandam maior musculatura financeira e expertise de engenharia. O escritório central garante o suprimento ininterrupto de insumos químicos para a cloração da água (prevenindo epidemias de doenças de veiculação hídrica que fariam disparar os custos da saúde municipal), executa o controle de qualidade laboratorial da água ofertada, mantém os painéis elétricos, repara ou substitui bombas submersas em caso de queima, emite as faturas de cobrança com base nas leituras locais e oferece capacitação administrativa contínua aos líderes das associações filiadas. Já em relação à temática ambiental, um grupo local de Agentes Jovens Ambientais (AJAs)—um programa estadual de fomento à consciência ecológica da juventude—atuantes no projeto "Eco Reciclagem.

1.1.6 Uso e Ocupação do Solo

1.1.6.1 Uso, Ocupação do Solo e Vegetação

A análise do uso e ocupação do solo do município de Catunda baseia-se na cartografia gerada pelo Projeto MapBiomas (Coleção 9.0), uma iniciativa multi-institucional que promove o mapeamento anual da cobertura e uso da terra no Brasil. A metodologia da plataforma fundamenta-se no processamento de um acervo massivo de imagens de satélite (Landsat), com resolução espacial de 30 metros, aliado à utilização de algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) rodados em ambiente de computação em nuvem (Google Earth Engine). A classificação dos pixels agrupa a superfície terrestre em categorias que distinguem formações vegetais naturais de áreas sob intervenção humana.

Os registros de cobertura e uso do solo referentes ao ano de 2024 evidenciam um território municipal marcado pelo predomínio da vegetação nativa, embora com considerável presença de atividades rurais. Das extensões monitoradas, 80,3% (62.932,7 hectares) correspondem à classe Floresta, maciçamente formada pela Formação Savânica (62.775,4 hectares), que caracteriza o bioma Caatinga, e por um pequeno resquício de Formação Florestal (157,3 hectares). As formações de Formação Natural Não Florestal, especificamente a classe Afloramento Rochoso, somam apenas 0,0% (14,3 hectares) do município. Entre as fisionomias de origem antrópica, a Agropecuária detém a segunda maior fatia de ocupação territorial, abrangendo 18,6% do município (14.607,8 hectares), subdividida entre Pastagem (10.412,0 hectares) e Mosaico de Usos (4.195,8 hectares). As áreas sob intensa interferência construtiva, classificadas como Área Não Vegetada, representam 0,3% (259,9 hectares), majoritariamente compostas pela Área Urbana (244,4 hectares) e por Outras Áreas Não Vegetadas (15,5 hectares). A classe de Corpos d'Água e Ambiente Aquático, pertinente à hidrografia de rios e lagos, ocupa 0,7% do território (586,5 hectares).

Tabela 1-21: Classificação de Uso do Solo em Catunda - 2024.

Classificação de uso do solo	Área (Ha)	%
1. Floresta	62.932,7	80,3
1.1. Formação Florestal	157,3	0,2
1.2. Formação Savânica	62.775,4	80,1
2. Formação Natural Não Florestal	14,3	0,0
2.4. Afloramento Rochoso	14,3	0,0
3. Agropecuária	14.607,8	18,6
3.1. Pastagem	10.412,0	13,3
3.4. Mosaico de Usos	4.195,8	5,4
4. Área Não Vegetada	259,9	0,3
4.2. Área Urbana	244,4	0,3
4.5. Outras Áreas Não Vegetadas	15,5	0,0
5. Corpos d'Água e Ambiente Aquático	586,5	0,7
5.1. Rio, Lago e Oceano	586,5	0,7
Total Geral	78.401,2	100,0

Fonte: MapBiomass, 2024.

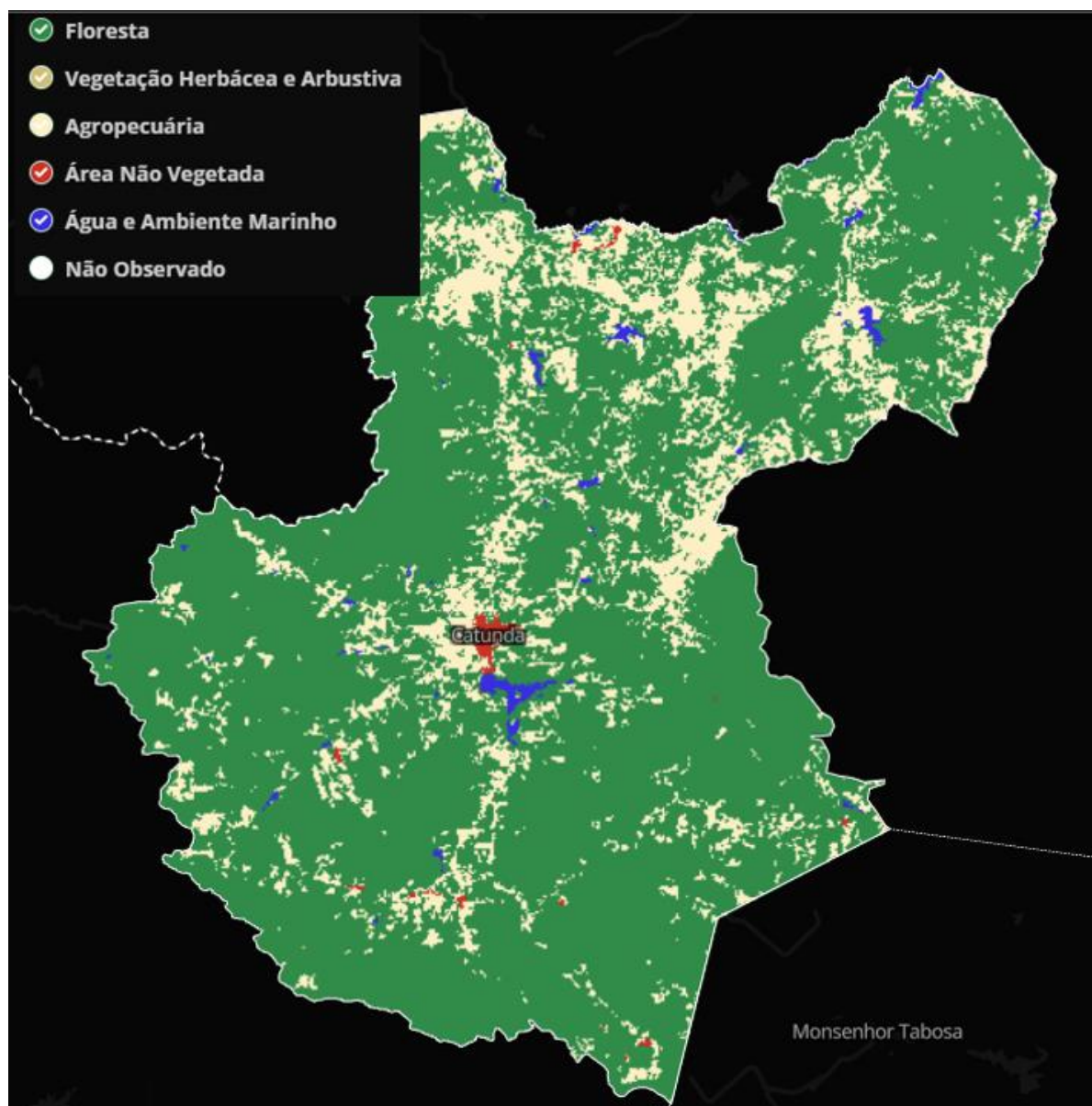


Figura 1-6: Uso e Ocupação do Solo.

Fonte: MapBiomass, 2024.

1.1.6.2 Diretrizes Territoriais e Ambientais Incidentes

Em Catunda, o primeiro instrumento de planejamento relevante é a Lei Orgânica Municipal. No tecido normativo da Lei Orgânica de Catunda, o planejamento municipal é erigido não apenas como uma prerrogativa do Executivo, mas como um dever contínuo do poder público e um direito difuso da coletividade. A legislação estabelece mandamentos claros de que o processo de planejamento deve orientar-se, impreterivelmente, pelos princípios da democracia participativa e da transparência absoluta no acesso às informações disponíveis à sociedade. Além disso, a LOM preconiza a eficiência e a eficácia na utilização dos recursos financeiros, técnicos e humanos, a complementariedade e integração

transversal de políticas, planos e programas setoriais, e o profundo respeito e adequação à realidade regional. A elaboração e a execução de todo e qualquer plano ou programa da Administração Municipal devem obedecer de forma estrita às diretrizes do Plano Diretor, garantindo que o crescimento da malha urbana e a expansão das atividades rurais não ocorram à revelia da capacidade de suporte ecológico do território.

Um aspecto de extrema relevância presente na estruturação orgânica de Catunda, e que possui impacto direto na gestão ambiental, é a garantia material do princípio da participação popular no processo legiferante. Este preceito encontra-se cristalizado no direito de iniciativa popular na proposição de projetos de lei de interesse específico do município, regulamentado pelo Artigo 29, inciso XIII, da Lei Orgânica Municipal. Esta previsão normativa é um pilar da justiça socioambiental e da governança democrática. Ela estipula que a sociedade civil organizada, ao reunir a assinatura autenticada de pelo menos 5% do eleitorado do município (o que corresponde a uma mobilização significativa da base populacional), detém a legitimidade ativa para protocolar projetos de lei diretamente na Câmara Municipal.

A instrumentalização deste direito de iniciativa popular abre um canal formidável para a inovação legislativa com foco ecológico. Isso significa que associações de moradores, sindicatos rurais, organizações não governamentais e movimentos em defesa da Caatinga podem, autonomamente, redigir e propor a criação de novas Unidades de Conservação (UCs) de âmbito municipal, a delimitação de zonas de amortecimento ao redor de mananciais críticos para o abastecimento, a proibição de práticas agrícolas predatórias, ou a imposição de restrições severas a usos do solo altamente poluidores que ameacem a saúde pública. A permeabilidade democrática assegurada pela Lei Orgânica atua como uma válvula de descompressão e um mecanismo de redução de conflitos territoriais, viabilizando que as comunidades diretamente afetadas por externalidades ambientais negativas não dependam exclusivamente da vontade política do Poder Executivo ou do Legislativo convencional para pautar a proteção de seus territórios.

Adicionalmente, para os efeitos práticos de licenciamento e da elaboração de estudos ambientais (sejam eles simplificados, prévios ou relatórios de impacto ambiental de grande monta), a Lei Orgânica municipal impõe uma hermenêutica que subordina a aprovação de intervenções à demonstração inequívoca do interesse social, da viabilidade técnica e dos benefícios públicos advindos da proposição. A LOM exige que o planejamento estratégico antecipe as demandas infraestruturais e otimize os orçamentos, alinhando-se a preceitos indissociáveis de sustentabilidade, eficiência e economicidade. Deste modo, qualquer empreendimento a ser instalado no território de Catunda deve demonstrar em suas peças técnicas não apenas a adoção de medidas mitigatórias ou compensatórias padronizadas, mas

um alinhamento ontológico com os objetivos primários de desenvolvimento local, erradicação da pobreza e conservação ambiental traçados pela Lei Orgânica. **Novamente observa-se que os limites da ADA e da Área de Influência do PSQ não interseccionam o município de Catunda.**

O levantamento do arcabouço histórico e da evolução da governança pública no Estado do Ceará indica de forma clara que o município de Catunda envidou esforços estruturais e formalizou o seu Plano Diretor no ano de 2017. A promulgação e vigência deste diploma legal a partir de 2017 figuram como um marco divisório na história do ordenamento territorial da cidade. O Plano Diretor de 2017, perfeitamente alinhado às disposições constitucionais e à Lei Orgânica, atua como o documento balizador central para o macrozoneamento urbano e rural. Ele é o repositório jurídico responsável por definir as macrozonas de proteção ambiental, as áreas de expansão prioritária, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e a fixação de índices urbanísticos fundamentais — tais como os coeficientes de aproveitamento do terreno, as taxas de ocupação, os gabaritos máximos e, de modo crítico para a gestão hídrica local, as taxas de permeabilidade do solo.

A definição e a obediência às taxas de permeabilidade estabelecidas pelo Plano Diretor possuem um papel vital no bioma Caatinga. Em um ecossistema onde a precipitação ocorre de forma concentrada, gerando picos de escoamento superficial altamente erosivos, a manutenção de áreas não impermeabilizadas no lote urbano é o que garante a infiltração gradativa das águas pluviais, a recarga contínua do lençol freático e a prevenção de inundações relâmpago que afetam a infraestrutura viária e as habitações. Adjacente ao macroplanejamento proporcionado pelo Plano Diretor, o arcabouço urbanístico que efetivamente regula o cotidiano construtivo e as relações de vizinhança no município é sustentado pelos Códigos de Obras e Posturas. Se o Plano Diretor possui a vocação de definir "onde" e "o quê" pode ser construído, dimensionando as vocações territoriais, são os Códigos de Obras e Posturas que traduzem essas macrodiretrizes em regras matemáticas, parâmetros edílios e normas de convivialidade e ambiência. O Código de Obras funciona, no limite, como um manual técnico-legal da construção civil urbana.

O Código de Obras do município de Catunda, operando em conjunto com o Código de Posturas, estabelece os limites do direito de construir, balizando o desenho arquitetônico para que este não ofenda o direito coletivo a uma cidade salubre e ecologicamente equilibrada. No que tange à esfera ambiental, o Código de Obras assume uma relevância ímpar ao regulamentar os sistemas locais de disposição de efluentes. Dada a realidade local, onde inexistente uma rede pública estruturada de esgotamento sanitário operando em plena capacidade de tratamento (conforme será detalhado adiante na análise de saneamento), as normativas do Código de Obras sobre o dimensionamento, o afastamento e as especificações

técnicas para a construção de fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros são a última linha de defesa técnica contra a contaminação direta do lençol freático e do solo urbano. Além disso, o Código dispõe sobre as exigências obrigatórias de ventilação natural, insolação dos compartimentos de permanência prolongada e os esquemas de captação e direcionamento do escoamento de águas pluviais.

O Código de Posturas, por sua vertente, transcende o limite físico do lote e regula o uso do espaço público. Ele estabelece as balizas para a emissão de ruídos em áreas residenciais ou mistas, o controle das emissões atmosféricas por estabelecimentos comerciais e industriais, as regras rigorosas contra o descarte irregular de resíduos sólidos (entulhos) em vias públicas e terrenos baldios, e as condutas gerais que afetam a higiene urbana, a estética da cidade e o bem-estar psicológico e físico da coletividade. Em essência, as posturas municipais tentam garantir que o metabolismo urbano não gere externalidades negativas insuportáveis aos seus habitantes.

1.1.7 Usos da Água

1.1.7.1 Usos e Fontes de Abastecimento Hídrico na Área de Estudo Regional

No contexto da divisão hidrográfica do estado do Ceará, o município de Catunda está integralmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú. O sistema do Acaraú é uma das artérias vitais do estado, compreendendo uma área de drenagem total de 14.416 km², o que corresponde a 10% de todo o território cearense. A bacia engloba dezenas de municípios, incluindo importantes centros regionais como Sobral e Santa Quitéria, além de municípios menores como Groaíras, Tamboril, Nova Russas e a própria Catunda. Dentro do macrozoneamento desta bacia, Catunda localiza-se na sub-bacia dos Sertões de Crateús, uma área de relevo movimentado que atua como zona de contribuição hídrica para os reservatórios posicionados a jusante. O principal curso d'água que corta o território catundense é o Riacho dos Macacos, um afluente intermitente cujas águas desempenham papel crucial na drenagem local e na recarga de aluviões.

Para fazer frente à extrema intermitência de sua rede de drenagem e garantir a viabilidade da ocupação humana contínua, o território de Catunda foi contemplado com a construção de infraestruturas de barramento que alteraram de forma definitiva sua matriz de oferta de água. Historicamente, a "política de açudagem", fomentada por órgãos como o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e, mais tarde, pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH), teve o duplo objetivo de garantir reservas hídricas para consumo e funcionar como frentes de trabalho para reter a mão de obra local desempregada pelas secas severas que assolam o Nordeste.

Nesse contexto histórico e de planejamento de infraestrutura, ergue-se o Açude Carmina (também referido nos documentos técnicos como Barragem Carmina), o principal manancial superficial do município e o eixo central da segurança hídrica catundense. Localizado nas coordenadas UTM Norte 9484416N e Leste 366595E, o reservatório foi materializado através do barramento do leito do Riacho dos Macacos. A construção desta obra de engenharia de médio porte beneficiou diretamente a população de Catunda, permitindo a perenização artificial de um trecho de aproximadamente 25 quilômetros do curso d'água a jusante do eixo barrado, transformando a dinâmica ecológica e produtiva do vale. O Açude Carmina possui uma bacia de contribuição que abrange uma área entre 189,30 km² e 197,54 km², coletando as águas de escoamento superficial de grande parte do relevo local durante a quadra chuvosa. Em termos de armazenamento, a capacidade máxima projetada e outorgada para o reservatório situa-se entre 13.190.000 m³ (13,19 hm³) e 13.628.000 m³ (13,62 hm³), com um volume médio afluente anual calculado em 434,32 m³/ano.

A engenharia do barramento reflete as necessidades de contenção de grandes volumes de água em curtos períodos. O maciço da barragem atinge uma altura máxima de 19,00 metros, sustentando um coroamento extenso de 770,00 metros de comprimento por 6,00 metros de largura, posicionado na cota topográfica de 283,00 metros. O sangradouro, estrutura vital para a segurança da barragem durante eventos de precipitação extrema, foi escavado diretamente em rocha na cota de 280,00 metros, possuindo uma largura que varia entre 65,00 metros e 100,00 metros. Para a extração de água destinada ao abastecimento e usos múltiplos, a barragem dispõe de uma tomada de água do tipo galeria, com 75,00 metros de comprimento e tubulação com diâmetro de 500 milímetros.

Os estudos de avaliação ambiental preliminar conduzidos para a instalação e operação da barragem sob os auspícios do Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (PROGERIRH) estipularam medidas rigorosas para garantir a qualidade da água. Quando em sua capacidade máxima, o reservatório alaga uma bacia hidráulica (espelho d'água) que se estende por 280 a 315,50 hectares. Para evitar o fenômeno da eutrofização e o decaimento da qualidade da água devido à decomposição de matéria orgânica submersa, o projeto exigiu o desmatamento prévio e a supressão de toda a biomassa existente na área de inundação. Adicionalmente, os estudos hidrológicos indicam que o tempo médio de retenção da água no reservatório é de aproximadamente 160 dias, um fator crítico que os gestores utilizam para modelar a dispersão de poluentes e a capacidade de autodepuração do lago.

Tabela 1-22: Principais Características do Açude Carmina.

Característica	Especificação
Município	Catunda
Bacia Hidrográfica	Acaraú
Sistema Hídrico	Acaraú
Rio / Riacho Barrado	Riacho dos Macacos
Área da Bacia de Contribuição	189,30 km ² a 197,54 km ²
Capacidade Máxima de Armazenamento	13.190.000 m ³ (13,19 hm ³) a 13.628.000 m ³ (13,62 hm ³)
Área da Bacia Hidráulica (Espelho d'Água)	280,00 ha a 315,50 ha
Vazão Regularizada	0,12 m ³ /s (120 L/s)
Comprimento do Coroamento	770,00 m
Largura do Coroamento	6,00 m
Altura Máxima do Maciço	19,00 m
Cota do Coroamento	283,00 m
Cota da Soleira do Sangradouro	280,00 m
Dimensões do Sangradouro	Largura de 65,00 m a 100,00 m (Escavado em rocha)
Tipo de Tomada de Água	Galeria (Comprimento: 75,00 m / Diâmetro: 500 mm)
Tempo Médio de Retenção	160 dias
Finalidade Principal	Abastecimento humano, usos múltiplos e perenização

Fontes integradas: COGERH, 2026.

Embora o Açude Carmina represente o baluarte da disponibilidade hídrica bruta de Catunda, a garantia de que a água chegue às torneiras da população com qualidade e constância exige infraestruturas de engenharia complexas. O abastecimento público do núcleo urbano de Catunda é uma concessão gerida e operada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). No organograma operacional da companhia estadual, os sistemas de Catunda estão jurisdicionados à Unidade de Negócio da Bacia do Parnaíba (UNBPA).



Foto 1-1: Vista aérea do Açude Carmina, município de Catunda.

Fonte: <https://www.facebook.com/avaaeroimagem/posts/o-a%C3%A7ude-carmina-em-catunda-no-cear%C3%A1-e-seus-1893-de-volume-h%C3%ADricos-acumulados-na/1810230815974953/>

A evolução dos sistemas de captação em Catunda revela o progressivo esgotamento de soluções de baixo impacto em favor de obras de infraestrutura mais profundas. Historicamente, nos primeiros anos após a emancipação e durante os estudos iniciais do PROGERIRH, o abastecimento da sede municipal dependia de captações subterrâneas rasas. O principal manancial utilizado pela CAGECE consistia em um poço tipo "Amazonas", escavado no aluvião do Riacho dos Macacos. A água era extraída desse aquífero aluvionar e recalçada por uma distância de cerca de 1.500 metros até um reservatório de distribuição elevado, situado na zona mais alta da malha urbana. Naquela época, o sistema de tratamento era rudimentar, limitando-se à desinfecção química com hipoclorito de cálcio (hipocal) através de dosadores de nível constante. A elevatória operava com um conjunto motobomba cuja vazão unitária era de 29,64 m³/h, funcionando cerca de 15 horas por dia para tentar suprir a demanda da rede de distribuição, que era composta por tubulações de pequenos diâmetros (entre 60 mm e 85 mm).

Com o crescimento da população urbana e a ocorrência de secas sucessivas que depletavam as reservas aluvionares do Riacho dos Macacos, o sistema entrou em obsolescência. O planejamento estadual voltou-se então para a captação direta das águas superficiais retidas no Açude Carmina. A CAGECE implantou o chamado "Sistema Isolado Catunda - Superficial", que passou a captar água bruta diretamente do reservatório através

de uma estação elevatória instalada sobre estruturas flutuantes, uma adaptação de engenharia necessária para acompanhar as intensas variações de nível do espelho d'água durante os ciclos de seca e cheia.

A água bruta captada no Carmina (com vazões de projeto variando entre 11,1 L/s e 13,6 L/s) é bombeada para uma moderna Estação de Tratamento de Água (ETA) operada pela CAGECE. Ao contrário da antiga cloração direta no poço Amazonas, a ETA foi dotada de tecnologia de filtração direta ascendente, composta por múltiplos filtros de fibra. O processo físico-químico inclui etapas de coagulação e desinfecção com o uso de cloreto de polialumínio, cloro gasoso e hipoclorito de cálcio, garantindo o enquadramento do efluente final nos rígidos padrões de potabilidade exigidos pelas portarias do Ministério da Saúde. Uma vez tratada, a água é armazenada em reservatórios (com capacidades registradas entre 150 m³ e 270 m³) e posteriormente distribuída para a rede urbana.

Além disso, a CAGECE, em estreita articulação institucional com a Prefeitura Municipal de Catunda, o Governo do Estado e o poder legislativo, executou uma obra hídrica estruturante: a "Adutora de Varginha".

Este sistema de captação subterrânea, conhecido tecnicamente como "Sistema Isolado Catunda - Subterrâneo", teve como objetivo diversificar a matriz hídrica e garantir segurança de suprimento independente do volume de chuvas. A obra consistiu na implantação de uma adutora de aproximadamente 3,5 quilômetros (3.500 metros) de extensão, utilizando tubulações de polietileno de alta densidade (PEAD) e PVC de 110 milímetros. A linha adutora conecta um campo de extração localizado na comunidade de Varginha diretamente à sede urbana. O polo de captação é formado por uma bateria de 5 poços tubulares profundos, equipados com bombas submersas capazes de ofertar uma vazão conjunta de 42 metros cúbicos por hora (42 m³/h).

A envergadura desta obra exigiu a construção paralela de 1,5 quilômetros de rede de energia elétrica trifásica em alta tensão, interligando a rodovia ao local dos poços, exclusivamente para garantir a operação ininterrupta e potente das motobombas. A entrada em operação desta infraestrutura dual (água superficial do Carmina e água subterrânea da Adutora de Varginha) mitigou drasticamente o problema de desabastecimento, permitindo o fornecimento contínuo de 24 horas para os lares catundenses e eliminando a dependência crônica das manobras de rede.

Os balanços operacionais e relatórios de prestação de contas mais recentes emitidos pela CAGECE (exercício de 2023) revelam a dimensão atual da infraestrutura física instalada no subsolo de Catunda. O sistema de abastecimento de água do município consolidou-se operando com 1.594,00 metros lineares de Adutora de Água Bruta (AAB), que realizam o

transporte dos mananciais até a ETA; 4.255,00 metros de Adutora de Água Tratada (AAT), responsáveis pela adução entre a ETA e os reservatórios de distribuição; e uma extensa malha de 23.268,54 metros de Rede de Distribuição de Água (RDA) que ramifica o recurso até os hidrômetros domiciliares.

1.1.8 Nível de Vida e Vulnerabilidade Socioeconômica

1.1.8.1 Nível de Vida

1.1.8.1.1 A. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Catunda apresentou evolução positiva entre 1991 e 2010, passando de 0,249 para 0,609. O índice de 2010 (0,609) situa-se na faixa de desenvolvimento humano Médio (0,600 a 0,699). Contudo, esse valor permanece inferior às médias do estado do Ceará (0,682) e do Brasil (0,727) registradas naquele ano.

Tabela 1-23: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) no município, Ceará e Brasil.

Unidade Territorial	IDH		
	1991	2000	2010
Catunda	0,249	0,427	0,609
Ceará	0,405	0,541	0,682
Brasil	0,493	0,612	0,727

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Acesso em: junho de 2026.

Analisando-se as três dimensões do IDHM, observa-se que a longevidade alcançou 0,720 em 2010 (nível Alto), contribuindo decisivamente para o índice geral. A renda registrou 0,540 (nível Baixo) e a educação atingiu 0,590 (nível Médio baixo). Esses valores indicam que, embora a mortalidade tenha diminuído e as condições de vida tenham melhorado, persistem desafios significativos no que tange à geração de renda e à qualificação educacional da população.

1.1.8.1.2 B. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de Catunda apresentou evolução positiva no período de 2018 a 2023, passando de 0,4815 para 0,5568, apontando uma melhora gradual nas condições de desenvolvimento do município ao longo da série histórica.

Tabela 1-24: Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

Unidade Territorial	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Catunda	0,4815	0,5295	0,5495	0,5523	0,5563	0,5568

Fonte: Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. Acesso em: junho de 2026.

1.1.8.1.3 C. Índice de Gini

O Índice de Gini para Catunda, calculado a partir dos dados do Censo de 2010, é de 0,53. Esse valor é ligeiramente inferior ao do estado do Ceará (0,61) e ao do Brasil (0,60) no mesmo ano, indicando uma concentração de renda relativamente menor em comparação com as médias estadual e nacional. Ainda assim, o índice revela desigualdade distributiva, coerente com o perfil de municípios de pequeno porte da região semiárida.

Tabela 1-25: Índice de Gini no município de Catunda, Ceará e Brasil - 2000 e 2010.

Unidade Territorial	Índice de Gini	
	2000	2010
Catunda	0,54	0,53
Ceará	0,67	0,61
Brasil	0,64	0,60

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2000 e 2010.

1.1.8.2 Vulnerabilidade Socioeconômica

A vulnerabilidade socioeconômica em Catunda pode ser inferida a partir de indicadores demográficos, de renda e de acesso a serviços. De acordo com o Censo de 2010, a população do município era de 9.952 habitantes, com taxas de urbanização ainda baixas (54,2% da população residia na área urbana). Os dados do Censo de 2022 indicam crescimento de 6,27% em relação a 2010, totalizando 10.444 habitantes.

Observa-se que para o ano de 2010, 27,3% da população é composta por extremamente pobres, percentual quase o dobro do registrado no estado e mais de quatro vezes superior ao nacional. Além disso, 48,2% da população encontra-se em situação de pobreza e 75,8% está em condição de vulnerável à pobreza. No que se refere à renda per capita, Catunda também apresenta valores inferiores aos referenciais estadual e nacional. A renda per capita geral do município em 2010 era de R\$ 225,4, enquanto no Ceará era de R\$ 460,6 e no Brasil R\$ 793,9, demonstrando uma grande disparidade econômica. Entre os grupos sociais, mesmo as rendas dos extremamente pobres, pobres e vulneráveis a pobreza, seguem padrão semelhante ao estadual, porém em geral permanecem em níveis baixos.

Tabela 1-26: Indicadores de vulnerabilidade socioeconômica - 2010.

Indicadores	Território		
	Catunda	Ceará	Brasil
Percentual de pobreza			
% de extremamente pobres	27,3	14,7	6,6
% de pobres	48,2	30,3	15,2
% de vulneráveis à pobreza	75,8	54,9	32,6
Renda per capita			
Renda per capita geral	225,4	460,6	793,9
Renda per capita dos extremamente pobres	33,1	34,4	31,7
Renda per capita dos pobres	64,7	72,0	75,2
Renda per capita dos vulneráveis à pobreza	113,8	128,6	142,7

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Acesso em: junho de 2026.

Destaca-se que, entre 1996 e 2020, foram registradas 42 mortes por Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado (DRSAI), sendo três somente em 2020, conforme dados do DATASUS/SIM.

1.1.9 Saúde

1.1.9.1 Pactuação e Regionalização do Atendimento em Saúde

Catunda integra a Macrorregião de Saúde de Sobral e uma das 22 Regiões de Saúde do estado do Ceará. O município está inserido na área de atuação da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE) 13 - Crateús, que também abrange a região de saúde correspondente.

O atendimento de média e alta complexidade é referenciado prioritariamente para o município de Sobral, que concentra os equipamentos de maior porte da região, como hospitais de referência, maternidades e unidades de pronto atendimento de alta complexidade. A pactuação interfederativa estabelece fluxos de regulação para procedimentos especializados não disponíveis no município.

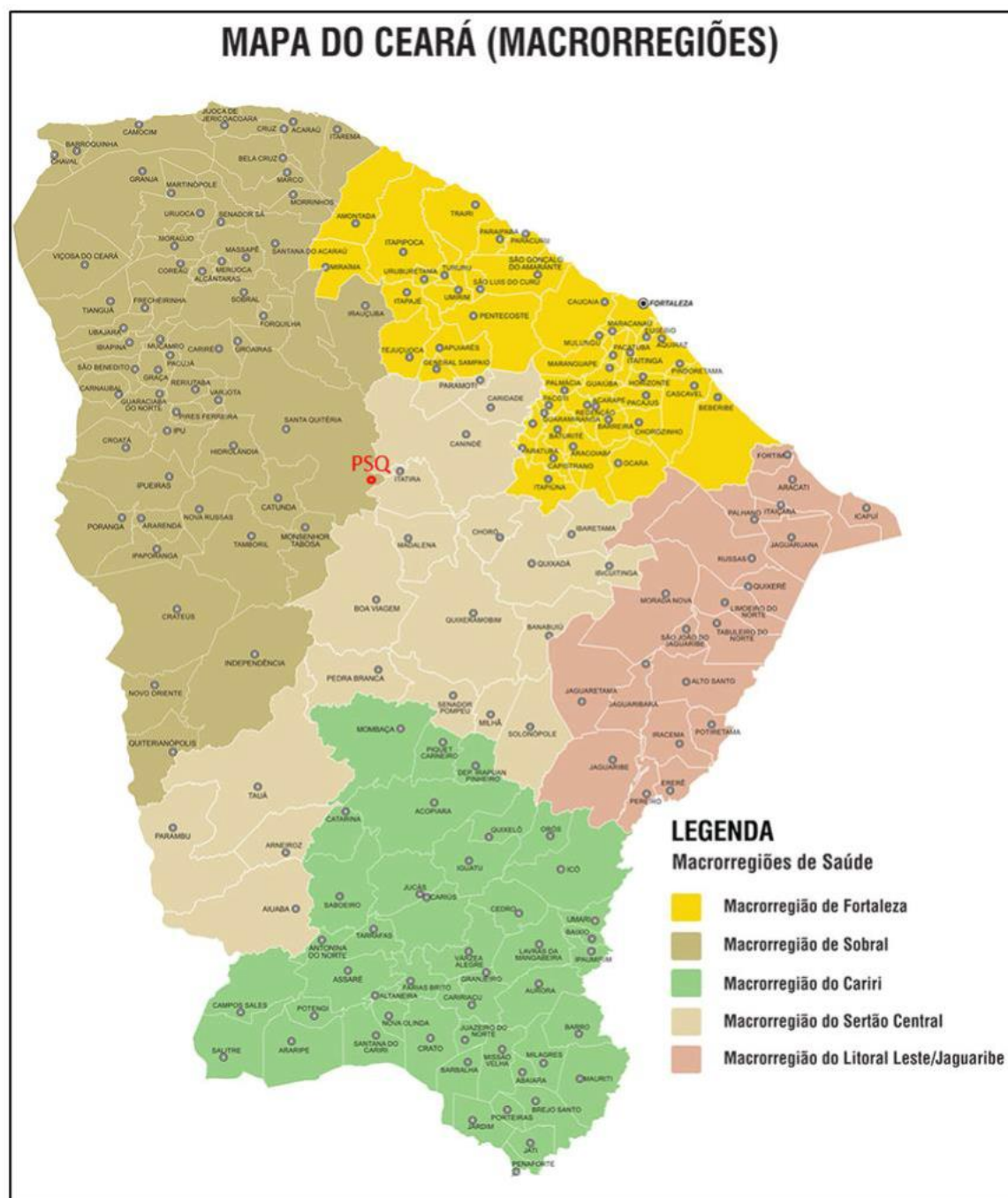


Figura 1-7: Mapa de Regionalização de Saúde do Estado do Ceará.

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, 2014.

1.1.9.2 Infraestrutura de Saúde

Catunda dispõe de estrutura básica de atenção à saúde, com estabelecimentos que incluem centro de saúde/unidade básica, policlínica, hospital geral, consultório isolado, clínica/centro de especialidade, unidade de apoio diagnose e terapia, unidade de vigilância em saúde, central de gestão em saúde, pronto atendimento, polo academia da saúde,

central de regulação do acesso e central de abastecimento, conforme registros do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/DATASUS).

Tabela 1-27: Estabelecimentos de Saúde no município - Abril de 2026.

Tipo de Estabelecimento	Catunda (CE)
Centro de saúde/unidade básica	5
Policlínica	1
Hospital geral	1
Consultório isolado	1
Clínica/centro de especialidade	1
Unidade de apoio diagnose e terapia (sadt isolado)	1
Unidade de vigilância em saúde	1
Central de gestão em saúde	1
Pronto atendimento	1
Polo academia da saúde	1
Central de regulação do acesso	1
Central de abastecimento	1
Total	16

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES.

A Secretaria Municipal de Saúde de Catunda é a mantenedora responsável pela gestão dos serviços públicos de saúde no município. Embora não tenham sido localizados dados consolidados sobre o número exato de leitos, profissionais médicos, enfermeiros e odontólogos, a oferta local concentra-se na atenção básica, sendo os serviços de maior complexidade referenciados para a rede regional de Sobral.

1.1.9.3 Mortalidade e Morbidade Hospitalar

No período de 2020 a 2024, foram registrados em Catunda entre 73 e 90 óbitos por ano, com predominância absoluta das doenças do aparelho circulatório (Capítulo IX), que representaram entre 22% e 45% do total anual. Os maiores percentuais ocorreram em 2022 (45%) e 2024 (22%), ainda que em números absolutos tenham variado de 17 a 33 óbitos. Em segundo plano, destacam-se as neoplasias (tumores), cuja participação oscilou entre 7% e 21%, com elevação expressiva em 2024 (16 óbitos, 21%). As causas externas de morbidade e mortalidade (Capítulo XX) mantiveram participação relevante, variando de 10 a 14 óbitos por ano (11% a 18%), enquanto as doenças do aparelho respiratório responderam por 8% a 18% dos óbitos, com maior peso em 2023 e 2024.

As doenças infecciosas e parasitárias (Capítulo I) apresentaram baixa frequência, com percentuais não superiores a 0,16% (máximo de 14 óbitos em 2021, equivalente a 0,16%, o que sugere possível erro de digitação na tabela, uma vez que 14 óbitos sobre 90 representariam 15,6%, não 0,16%). Considerando os valores absolutos, entre 4 e 9 óbitos anuais foram registrados por essas causas. As doenças do aparelho digestivo e geniturinário figuraram com pequeno número de óbitos (até 6 por ano).

Não foram registrados óbitos por doenças do sistema nervoso, transtornos mentais (na maioria dos anos), afecções originadas no período perinatal (com exceção de 2020 e 2023) nem malformações congênitas, indicando perfil de mortalidade concentrado em doenças crônicas não transmissíveis e causas externas, típico de populações adultas e idosas.

Tabela 1-28: Mortalidade por CID 10.

Causa (Capítulo CID 10)	2020		2021		2022		2023		2024	
	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	8	0,10	14,00	0,16	4,00	0,05	9,00	0,11	8,00	0,10
II. Neoplasias (tumores)	9	0,11	11,00	0,12	5,00	0,07	9,00	0,11	16,00	0,21
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár		0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0	0,00	1,00	0,01
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	2	0,03	2,00	0,02	2,00	0,03	4,00	0,05	0	0,00
V. Transtornos mentais e comportamentais	2	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1,00	0,01
VI. Doenças do sistema nervoso		0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
IX. Doenças do aparelho circulatório	29	0,36	28,00	0,31	33,00	0,45	30,00	0,37	17,00	0,22
X. Doenças do aparelho respiratório	6	0,08	12,00	0,13	7,00	0,10	12,00	0,15	14,00	0,18
XI. Doenças do aparelho digestivo	1	0,01	3,00	0,03	4,00	0,05	4,00	0,05	3,00	0,04
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1	0,01	2,00	0,02	1,00	0,01	1,00	0,01	0	0,00
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo		0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	6	0,08	4,00	0,04	2,00	0,03	0	0,00	1,00	0,01
XV. Gravidez parto e puerpério		0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	1	0,01	0	0,00	0	0,00	3,00	0,04	1,00	0,01
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas		0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	4	0,05	3,00	0,03	2,00	0,03	1,00	0,01	2,00	0,03
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	11	0,14	10,00	0,11	12,00	0,16	9,00	0,11	14,00	0,18
Total	80	100,00	90,00	100,00	73,00	100,00	82,00	100,00	78,00	100,00

Fonte: MS/SVSA/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. Acesso em junho de 2026.

1.1.9.4 Neoplasias

O Diagnóstico Socioeconômico do Projeto Santa Quitéria apresenta os dados e as análises sobre neoplasias realizadas pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Estado do Ceará, vinculada à Secretaria de Saúde do Estado. Os dados remetem aos casos de neoplasias, em especial as ocorrências e tipos mais recorrentes. Esses dados foram coletados para 15 municípios, incluindo Catunda. A figura a seguir apresenta os municípios em que os dados foram coletados e disponibilizados.



Figura 1-8: Municípios estudados pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Estado do Ceará.

Conforme mencionado no item anterior, as taxas de mortalidade por tumores do sistema nervoso central são relevantes em Catunda. Dados do Instituto Nacional de Câncer (INCA) e do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) indicam que a região Noroeste do Ceará, onde se insere Catunda, apresenta risco mais elevado para mortalidade por essas neoplasias em comparação com outras regiões do estado.

1.1.9.5 Mortalidade Infantil

Os dados de mortalidade infantil em Catunda (CE) referentes a 2024, indicam um total de 90 nascidos vivos e um óbito infantil registrado, ocorrido no período Neonatal (menor de 28 dias), enquanto o valor de 11,11 foi registrado para óbitos por mil nascidos vivos.

Tabela 1-29: Mortalidade Infantil, 2024.

Mortalidade Infantil	Catunda
Neonatal (menor de 28 dias)	1
Pós-neonatal (28 dias a menor de 1 ano)	0
TMI (menor de 1 ano)	1
Nascidos vivos (2024)	90
Óbitos por Mil Nascidos Vivos	11,11

Fonte: MS/SVSA/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM.
TabNet/DATASUS.

1.1.9.6 Doenças Transmissíveis

Os indicadores de doenças transmissíveis em Catunda referentes ao ano de 2023 revelam um cenário de baixa ocorrência da maioria dos agravos de notificação compulsória. Não foram registrados casos de AIDS, leishmaniose tegumentar americana, leishmaniose visceral, esquistossomose, hanseníase, sífilis congênita, hepatites, cólera, malária, febre amarela, Chikungunya, Zika vírus e meningite no município. Foram notificados 6 casos de dengue, 2 casos de tuberculose e nenhum caso de hanseníase.

Tabela 1-30: Agravos de Notificação de Doenças Transmissíveis em Catunda - 2023.

Casos Confirmados - Doenças Transmissíveis	Catunda
Dengue	6
AIDS	0
Leishmaniose Tegumentar Americana	0
Leishmaniose Visceral	0
Esquistossomose	0
Tuberculose	2
Hanseníase	0
Sífilis congênita	0
Hepatites	0
Cólera	0
Malária	0
Febre Amarela	0
Febre de Chikungunya	0
Zica Vírus	0
Meningite	0

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). TabNet/DATASUS.

1.1.9.7 Considerações sobre Malária

Conforme definição do inciso IV do Artigo 3º da Portaria Interministerial nº 60 de 24 de março de 2015, empreendimentos localizados em regiões endêmicas ou de risco para malária devem atender ao conteúdo do Termo de Referência para manifestação do Ministério da Saúde (MS).

A maioria dos casos de malária se concentra na região Amazônica (Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), área endêmica para a doença e, desta forma, todos os municípios inseridos na região Amazônica Legal são considerados como área endêmica para a malária, devendo-se realizar tal procedimento.

Quanto às áreas de risco para malária, conforme definição da Portaria Ministério da Saúde (MS) nº 01/2014, são os municípios que possuem ao menos um caso autóctone nos últimos três anos. Tal informação está disponível no sítio eletrônico oficial do MS (ano de referência 2019, atualizada em 27/10/2020).

O município de Catunda não está inserido na região endêmica para malária (Região Amazônica) e não consta da listagem mais recente do Ministério da Saúde como área de risco para a doença.

1.1.9.8 Considerações Finais

Em relação à infraestrutura de atendimento em saúde foram constatadas condições deficitárias, considerando que a população local dispõe apenas de atendimento básico, necessitando o deslocamento para centros regionais maiores para atendimentos de média e alta complexidade.

Nesse sentido, a infraestrutura de saúde de Catunda, embora conte com oferta básica, apresenta limitações para procedimentos de média e alta complexidade, dependendo da referência regional para Sobral. Os indicadores de mortalidade por neoplasias do sistema nervoso e de óbitos relacionados ao saneamento inadequado demandam atenção.

1.1.10 Educação

1.1.10.1 Nível de Escolaridade

De acordo com o Censo Demográfico de 2022, a população de Catunda com 18 anos ou mais apresenta significativa defasagem educacional em relação às médias do Ceará e do Brasil. O percentual de pessoas sem instrução ou com fundamental incompleto atinge 48,8% no município, patamar superior ao do estado (38,3%) e ao nacional (32,0%). Na outra ponta,

apenas 5,1% da população municipal possui ensino superior completo, índice idêntico à média brasileira (5,1%), mas muito inferior a cearense (11,5%). Esses dados, confrontados com a taxa de analfabetismo de 42,4% registrada em 2010 para a população com 25 anos ou mais, evidenciam a permanência de expressivo contingente populacional com baixa escolaridade, ainda que se observe avanço nas faixas etárias mais jovens.

Tabela 1-31: Nível de Escolaridade de Pessoas com 18 anos ou mais - 2022.

Nível de instrução	Catunda	Ceará	Brasil
Sem instrução e fundamental incompleto	48,8	38,3	32,0
Fundamental completo e médio incompleto	16,1	15,5	15,4
Médio completo e superior incompleto	29,9	34,7	35,8
Superior completo	5,1	11,5	5,1
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2022.

1.1.10.2 Estabelecimentos de Educação e Número de Matrículas no Ensino Básico

O município de Catunda conta com 14 estabelecimentos de ensino, sendo 13 públicos (12 municipais e 1 estadual) e 1 privado. A rede pública oferece educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, destacando-se a Escola Estadual de Educação Profissional Dario Catunda Fontenele, que disponibiliza cursos técnicos e profissionalizantes nas modalidades concomitante e subsequente ao ensino médio.

Tabela 1-32: Estabelecimentos de ensino, por esfera administrativa - 2025.

Esfera Administrativa		Catunda
Pública	Federal	0
	Estadual	1
	Municipal	12
	Total Pública	13
Privada		1
Total Geral		14

Fonte: Censo Escolar - INEP, 2025.

Catunda registrou 3.025 matrículas na educação básica (INEP, 2025), distribuídas entre 647 na educação infantil, 1.142 no ensino fundamental, 246 no ensino médio e 990 na educação de jovens e adultos. Os dados evidenciam que a maior concentração de estudantes

está no ensino fundamental, seguida pela modalidade de jovens e adultos, que representa uma parcela significativa da demanda educacional local. O ensino médio apresenta número reduzido de matrículas, enquanto a educação infantil mantém participação relevante na base escolar. Não há registros de educação especial ou profissional, o que indica ausência ou falta de dados sobre essas modalidades no município.

Tabela 1-33: Matrículas por etapa de ensino - 2025.

Etapa de ensino	Catunda
Total da Educação Básica	3.025
Educação infantil	647
Educação fundamental	1.142
Ensino médio	246
Educação de jovens e adultos	990

Fonte: Censo Escolar - INEP, 2025.

1.1.10.3 Índices de Aprovação, Evasão e Repetência Escolar

O município de Catunda registrou aprovação universal (100%) em todas as séries do ensino fundamental em 2024, tanto na rede municipal quanto na privada e no agregado da rede pública. No ensino médio, ofertado exclusivamente pela rede estadual, a taxa total de aprovação foi de 96,2%, com desempenho crescente ao longo das séries: 92,8% na 1ª série, 96,0% na 2ª série e 100% na 3ª série. Esse padrão sugere maior retenção ou abandono no primeiro ano do ensino médio, fenômeno comum em municípios de pequeno porte, ao passo que o ensino fundamental apresenta fluxo escolar pleno.

Tabela 1-34: Taxa de aprovação, por dependência administrativa.

Taxa de Aprovação (2024)						
Nível de Ensino		Dependência Administrativa				
		Total	Estadual	Municipal	Privada	Pública
Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Total	100	--	100	100	100
	Anos Iniciais	100	--	100	100	100
	Anos Finais	100	--	100	100	100
	1º Ano	100	--	100	100	100
	2º Ano	100	--	100	100	100
	3º Ano	100	--	100	100	100

Taxa de Aprovação (2024)						
Nível de Ensino		Dependência Administrativa				
		Total	Estadual	Municipal	Privada	Pública
	4º Ano	100	--	100	100	100
	5º Ano	100	--	100	100	100
	6º Ano	100	--	100	100	100
	7º Ano	100	--	100	100	100
	8º Ano	100	--	100	100	100
	9º Ano	100	--	100	100	100
Ensino Médio	Total	96,2	96,2	--	--	96,2
	1ª série	92,8	92,8	--	--	92,8
	2ª série	96	96	--	--	96
	3ª série	100	100	--	--	100

Fonte: Censo Escolar - INEP, 2024.

Quanto às taxas de reprovação de 2024, no ensino fundamental de Catunda foram nulas (0%) em todas as séries e dependências administrativas. No ensino médio, ofertado exclusivamente pela rede estadual, a reprovação total foi de 2,1%, concentrada na 1ª série (3,6%) e na 2ª série (2,7%), com aprovação plena na 3ª série (0%). Esse padrão indica que as maiores dificuldades de progressão escolar ocorrem nos dois primeiros anos do ensino médio, enquanto o ensino fundamental apresenta fluxo regular sem retenções.

Tabela 1-35: Taxa de reprovação, por dependência administrativa.

Taxa de Reprovação (2024)						
Nível de Ensino		Dependência Administrativa				
		Total	Estadual	Municipal	Privada	Pública
Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Total	0	--	0	0	0
	Anos Iniciais	0	--	0	0	0
	Anos Finais	0	--	0	0	0
	1º Ano	0	--	0	0	0
	2º Ano	0	--	0	0	0
	3º Ano	0	--	0	0	0
	4º Ano	0	--	0	0	0
	5º Ano	0	--	0	0	0
	6º Ano	0	--	0	0	0
	7º Ano	0	--	0	0	0
	8º Ano	0	--	0	0	0

	9º Ano	0	--	0	0	0
Ensino Médio	Total	2,1	2,1	--	--	2,1
	1ª série	3,6	3,6	--	--	3,6
	2ª série	2,7	2,7	--	--	2,7
	3ª série	0	0	--	--	0

Fonte: Censo Escolar - INEP, 2024.

Em relação à taxa de abandono escolar, o ensino fundamental de Catunda registrou índice nulo (0%) em todas as séries e dependências administrativas no ano de 2024, evidenciando a permanência integral dos alunos nessa etapa. Já no ensino médio, restrito à rede estadual, o abandono total alcançou 1,7%, com maior concentração na 1ª série (3,6%), reduzindo para 1,3% na 2ª série e zerando na 3ª série. Esse comportamento indica que o risco de evasão é mais elevado no ingresso do ciclo médio, diminuindo à medida que os estudantes avançam na trajetória escolar.

Tabela 1-36: Taxa de abandono, por dependência administrativa.

Taxa de Abandono (2024)						
Nível de Ensino		Dependência Administrativa				
		Total	Estadual	Municipal	Privada	Pública
Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Total	0	--	0	0	0
	Anos Iniciais	0	--	0	0	0
	Anos Finais	0	--	0	0	0
	1º Ano	0	--	0	0	0
	2º Ano	0	--	0	0	0
	3º Ano	0	--	0	0	0
	4º Ano	0	--	0	0	0
	5º Ano	0	--	0	0	0
	6º Ano	0	--	0	0	0
	7º Ano	0	--	0	0	0
	8º Ano	0	--	0	0	0
	9º Ano	0	--	0	0	0
Ensino Médio	Total	1,7	1,7	--	--	1,7
	1ª série	3,6	3,6	--	--	3,6
	2ª série	1,3	1,3	--	--	1,3
	3ª série	0	0	--	--	0

Fonte: Censo Escolar - INEP, 2024.

1.1.11 Infraestrutura e Serviços Básicos

1.1.11.1 Saneamento Básico

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério das Cidades, em 2020 Catunda declarou não possuir Plano Municipal de Saneamento Básico, tampouco política municipal de saneamento ou conselho municipal de saneamento constituído.

Observa-se que o município de Catunda apresenta um quadro de saneamento distinto da média do estado do Ceará. De acordo com dados do IBGE de 2022, enquanto 41,17% dos domicílios cearenses possuem atendimento por rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede, em Catunda esse percentual é de 18,39%. Desse total, somente 6,26% dos domicílios do município estão conectados à rede geral ou pluvial, percentual inferior ao observado para o estado (38,25%).

A principal forma de esgotamento em Catunda é a utilização de fossas rudimentares ou buracos, que atendem 58,86% dos domicílios, percentual superior à média estadual (33,92%). As fossas sépticas não ligadas à rede correspondem a 13,99% dos domicílios (Ceará: 19,66%), enquanto as fossas sépticas ou filtros ligados à rede atendem 12,12% (Ceará: 2,92%). Ademais, 4,49% dos domicílios catundenses não possuíam banheiro nem sanitário, percentual superior ao registrado no Ceará (1,10%). As formas de destinação como vala (1,54%), corpo hídrico (0,44%) e outras formas (2,30%) são minoritárias. Em relação aos resíduos sólidos, 96,5% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta.

Tabela 1-37: Domicílios particulares permanentes ocupados, por tipo de esgotamento sanitário - 2022.

Tipo de esgotamento sanitário	Ceará		Catunda (CE)	
	N	%	N	%
Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	1.243.615	41,17	631	18,39
Rede geral ou pluvial	1.155.282	38,25	215	6,26
Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	88.333	2,92	416	12,12
Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	593.954	19,66	480	13,99
Fossa rudimentar ou buraco	1.024.624	33,92	2.020	58,86
Vala	52.038	1,72	53	1,54
Rio, lago, córrego ou mar	26.318	0,87	15	0,44
Outra forma	46.626	1,54	79	2,3
Não tinham banheiro nem sanitário	33.199	1,1	154	4,49

Total	3.020.374	100	3.432	100
-------	-----------	-----	-------	-----

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2022.

A análise dos dados do Censo Demográfico de 2022 revela ainda que o acesso à água tratada em Catunda é notoriamente inferior às médias estaduais, com a presença de estratégias diversificadas para garantir o abastecimento doméstico.

Em Catunda, 72,47% dos domicílios estão ligados à rede geral de distribuição e a utilizam como principal forma de abastecimento. Esse percentual é expressivamente mais baixo que a média do Ceará (79,21%), e fica abaixo dos índices nacionais, evidenciando a dificuldade de acesso ao serviço público de saneamento na região. Além disso, o contingente de domicílios que sequer possuem ligação à rede geral de água (25,55%) é muito superior ao registrado no estado (16,07%), indicando que uma parcela significativa da população depende de outras formas de captação.

Nesse grupo, predominam soluções individuais, sendo que 11,33% dos domicílios recorrem a poços profundos ou artesianos, e 5,30% ao abastecimento por carros-pipa. A expressiva utilização desses meios revela não apenas a precariedade na expansão da infraestrutura pública, mas também o alto custo logístico e financeiro para a população. Em contrapartida, a dependência do poder público para o fornecimento por carros-pipa evidencia a vulnerabilidade hídrica do município, sujeita a interrupções no serviço e à sazonalidade climática.

Outro aspecto a ser destacado é o percentual reduzido de domicílios que, embora conectados à rede geral, utilizam predominantemente outras fontes (1,98%). Isso demonstra que, quando existe a ligação, a população tende a utilizá-la, o que reforça a necessidade de expansão da cobertura e da confiabilidade do sistema público.

Tabela 1-38: Ligação à rede geral de água.

Ligação à rede geral de distribuição e principal forma de abastecimento de água	Ceará		Catunda	
	N	%	N	%
Possui ligação à rede geral e a utiliza como forma principal	2.392.416	79,21	2.487	72,47
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma	142.507	4,72	68	1,98
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Poço profundo ou artesiano	91.891	3,04	40	1,17
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Poço raso, freático ou cacimba	22.315	0,74	5	0,15
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Fonte, nascente ou mina	2.714	0,09	1	0,03

Ligação à rede geral de distribuição e principal forma de abastecimento de água	Ceará		Catunda	
	N	%	N	%
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Carro-pipa	3.660	0,12	13	0,38
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Água da chuva armazenada	5.934	0,2	8	0,23
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	11.562	0,38	1	0,03
Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outra forma - Outra	4.431	0,15	-	-
Não possui ligação com a rede geral	485.451	16,07	877	25,55
Não possui ligação com a rede geral - Poço profundo ou artesiano	213.966	7,08	389	11,33
Não possui ligação com a rede geral - Poço raso, freático ou cacimba	115.204	3,81	141	4,11
Não possui ligação com a rede geral - Fonte, nascente ou mina	12.351	0,41	6	0,17
Não possui ligação com a rede geral - Carro-pipa	43.926	1,45	182	5,3
Não possui ligação com a rede geral - Água da chuva armazenada	31.157	1,03	98	2,86
Não possui ligação com a rede geral - Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	45.244	1,5	30	0,87
Não possui ligação com a rede geral - Outra	23.603	0,78	31	0,9
Total	3.020.374	100	3.432	100

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2022.

1.1.11.2 Energia Elétrica

O município é atendido pela Enel Distribuição Ceará, anteriormente denominada Companhia Energética do Ceará (Coelce). Segundo o Censo de 2010, 97,71% dos domicílios de Catunda possuíam energia elétrica, percentual ligeiramente inferior ao do Ceará (98,94%). Desses, 97,16% eram atendidos por companhia distribuidora e 0,55% por outra fonte. Não tinham energia elétrica 2,29% dos domicílios catundenses, proporção superior à média estadual (1,06%).

Tabela 1-39: Existência de energia elétrica em domicílios de Catunda e Ceará - 2010.

Existência de energia elétrica	Catunda		Ceará	
	N	N	N	%
Total	2747	2747	2365276	100
Tinham	2684	2684	2340228	98,94
Tinham - de companhia distribuidora	2669	2669	2331415	98,57
Tinham - de outra fonte	15	15	8813	0,37
Não tinham	63	63	25048	1,06

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2010.

1.1.11.3 Comunicação

Conforme os dados da amostra do Censo Demográfico de 2010, os principais meios de comunicação nos domicílios de Catunda eram o rádio (83,5%), a televisão (91,0%) e o telefone celular (100,0%). Em comparação com o estado do Ceará, Catunda apresentava maior proporção de domicílios com rádio (83,5% contra 78,8%) e menor proporção com televisão (91,0% contra 94,1%). O percentual de domicílios com microcomputador (5,7%) era significativamente inferior ao do Ceará (19,2%). Atualmente, há cobertura de redes móveis 3G/4G por operadoras como Claro e TIM, permitindo o acesso à internet em banda larga móvel.

Tabela 1-40: Percentual dos domicílios de Catunda e Ceará com existência de rádio, televisão, microcomputador e telefone celular - 2010.

Existência de meios de comunicação nos domicílios	Catunda (CE)	Ceará
Rádio	83,5	78,8
Televisão	91,0	94,1
Microcomputador	5,7	19,2
Telefone Celular	100,0	100,0

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2010.

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2022, 77% dos domicílios particulares permanentes ocupados em Catunda possuíam conexão domiciliar à internet, percentual inferior à média do Ceará (83%). O contingente de domicílios sem acesso à internet no município alcançou 23%, enquanto no estado esse percentual foi de 17%.

Tabela 1-41: Domicílios particulares permanentes ocupados, por existência de conexão domiciliar à Internet em Catunda - 2022.

Existência de conexão à internet nos domicílios	Catunda (CE)		Ceará	
	N	N	N	%
Sim	2,636	2,636	2.497.270	83
Não	794	794	522,988	17
Total	3,431	3,431	3.020.258	100

Fonte: Censo Demográfico - IBGE, 2010.

1.1.11.4 Segurança Pública e Defesa Social

No âmbito da segurança pública, a cidade está inserida na Região Integrada de Segurança Pública (RISP Norte) e na Área Integrada de Segurança (AIS 07), o que define sua vinculação administrativa e operacional dentro da estrutura estadual.

A cobertura policial é realizada pelo 3º Comando Regional da Polícia Militar (CRPM), com atuação do 7º Batalhão da Polícia Militar (BPM). No campo da Polícia Civil, Catunda é atendida pela Delegacia de Polícia Civil de Santa Quitéria, vinculada ao Departamento de Polícia do Interior Norte (DPI Norte) e à 3ª Seccional do Interior Norte.

Na esfera da perícia, o município conta com suporte do Núcleo da Perícia Forense (PEFOCE) dos Sertões de Crateús, responsável por análises técnicas e investigações criminais.

Quanto à infraestrutura de combate a incêndios e emergências, Catunda está sob a jurisdição do 3º Batalhão de Bombeiros Militares (BBM), especificamente pela 2ª Companhia do 4º BBM, oferecendo atendimento em ocorrências de defesa civil e salvamento.

Tabela 1-42: Estrutura de Segurança Pública Associada a Catunda.

Categoria	Informação
Município	Catunda
População (2025)	10.864 habitantes
Área territorial	784 km ²
RISP	RISP Norte
AIS	AIS 07
CRPM	3º CRPM
BPM	7º BPM
Departamento Regional PCCE	Departamento de Polícia do Interior Norte (DPI - Norte)
Delegacia Seccional PCCE	3ª Seccional do Interior Norte
Circunscrição PCCE	Delegacia de Polícia Civil de Santa Quitéria
Núcleo PEFOCE	Núcleo PEFOCE dos Sertões de Crateús
BBM	3º BBM
Companhia BBM	2ª Companhia / 4º BBM

Fonte: Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social (SUPESP) - Governo do Estado do Ceará, 2026. Disponível em: <https://www.supesp.ce.gov.br/area-integrada-de-seguranca-publica-ais-01-7/>. Acesso em junho de 2026.

1.1.12 Contextos Institucionais

O município de Catunda estrutura sua administração por meio de secretarias municipais, com destaque para a Secretaria de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente, a Secretaria de Cultura e Turismo e a Secretaria de Educação e Desporto. O sítio

oficial da prefeitura municipal é o principal canal de divulgação de informações institucionais. A Câmara Municipal de Catunda também dispõe de portal de transparência próprio.

No que concerne às organizações da sociedade civil, foram identificadas associações e cooperativas com atuação no território municipal. A Associação Comunitária Santa Madalena foi declarada de utilidade pública por meio da Lei Estadual nº 11.839. Outras associações incluem a Associação Comunitária Francisco Gomes Martins - Catuana, a Associação Comunitária Maria Juraci de Bom Vergel, a Associação Comunitária Monsenhor Luiz Ximenes Aragão e a Associação Comunitária da Barrinha. Na área da saúde, atua a Associação de Agentes de Saúde e Endemias de Catunda, bem como a Associação dos(as) Agentes Comunitários(as) de Saúde de Catunda. O município também conta com uma associação de professores, a ASPROC-CE - Associação de Professores de Catunda, e uma associação voltada à valorização da cultura local, a Associação dos Artistas e Artesão de Catunda, também conhecida como Grupo Cultural Sal da Terra. Ademais, foi identificada a existência de rádio comunitária no município.

No âmbito do cooperativismo, destacam-se a Cooperativa dos Agricultores, Apicultores e Produtores Rurais da Agricultura Familiar do Município de Catunda (COOPERAGRI), a Cooperativa Regional dos Assentados (as) de Reforma Agrária do Sertão dos Inhamuns-Crateús e a Cooperativa de Desenvolvimento da Economia Familiar da Região dos Inhamuns (COODEF), que possui um núcleo gestor em Catunda. O município conta ainda com a Cooperativa de Eletrificação Rural do Oeste Ceará (Coopero).

Em relação aos conselhos municipais, foi identificado o Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA) de Catunda.

No plano das articulações intermunicipais, o prefeito de Catunda foi eleito, em janeiro de 2025, para a presidência do Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Microrregião de Crateús, que reúne nove municípios.

1.1.13 Organização Social

A organização social em Catunda reflete sua condição de município de pequeno porte, com presença de Organizações da Sociedade Civil (OSCs) distribuídas em diversas áreas de atuação. De acordo com levantamento junto ao CNPJ/RFB/MF, RAIS/MTE e CADSOL/MTE, o município conta com 28 OSCs voltadas ao Desenvolvimento e defesa de direitos, a principal categoria identificada. As demais atividades incluem: Outros (9), Outras atividades associativas (9), Religião (5), Assistência Social (2), Associações patronais, profissionais e de produtores rurais (1), Cultura e recreação (1) e Educação e Pesquisa (1). Essas entidades

desempenham papel relevante na representação de interesses coletivos, na gestão de equipamentos comunitários e na interlocução com o poder público. O associativismo na agricultura familiar, materializado em cooperativas como a COOPERAGRI, evidencia a busca por canais coletivos de comercialização e acesso a políticas públicas.

Tabela 1-43: Organizações Sociais.

Distribuição de OSC's	Catunda
Atividade Econômica	Total
Assistência Social	2
Associações patronais, profissionais e de produtores rurais	1
Cultura e recreação	1
Desenvolvimento e defesa de direitos	28
Educação e Pesquisa	1
Outros	9
Outras atividades associativas	9
Religião	5

Fonte: IPEA. Mapa das Organizações da Sociedade Civil (OSCs).

1.1.13.1 Turismo, Lazer e Cultura

O município de Catunda possui atrativos turísticos fundamentados em suas belezas naturais, características do sertão cearense. De acordo com a Prefeitura Municipal, o turismo local vem crescendo tanto no segmento de negócios e recreativo quanto no cultural, com aumento significativo do fluxo de visitantes a cada ano. A localização estratégica do município, cortado pela rodovia CE-176 e próximo a centros como Santa Quitéria (35 km), Tamboril (40 km) e Nova Russas (50 km), facilita o acesso de visitantes de toda a região.

Entre os principais pontos de interesse, destaca-se o Cristo Redentor, um dos locais de visitação mencionados em fontes consultadas. Outros atrativos incluem:

- **Serrote da Cruz:** Principal atração de Catunda, é um dos pontos mais altos da cidade, onde se encontra um cruzeiro que simboliza a fé e a religiosidade da comunidade. O local oferece vistas panorâmicas da paisagem e carrega significado histórico, tendo sido instalado pelo Padre João Batista em cerimônia na década de 1940.
- **Vila Nau:** Residência histórica que remonta à origem da cidade, preservando memórias e vestígios da antiga fazenda de Francisco Pereira Nau, um dos principais fundadores da localidade. A edificação constitui um dos poucos remanescentes materiais da formação do núcleo urbano original.
- **Serra de Catunda e Pico da Serra Branca:** O complexo de serras, com altitudes próximas a 1.200 metros, oferece trilhas e cachoeiras, constituindo área de grande potencial para ecoturismo e atividades ao ar livre. O Pico da Serra Branca, ponto culminante do estado do Ceará, é destino procurado por praticantes de montanhismo

e aventureiros.

Tabela 1-44: Pontos Turísticos de Catunda.

Unidade Territorial: Catunda
Turismo
Serrote da Cruz
Vila Nau
Serra de Catunda e Pico da Serra Branca

Fonte: IBGE Cidades; Prefeitura Municipal de Catunda.

1.1.13.2 Lazer e Cultura

O município dispõe de infraestrutura de lazer que tem sido ampliada e modernizada nos últimos anos, com investimentos tanto na sede quanto na zona rural.

Tabela 1-45: Estruturas de lazer e cultura em Catunda.

Lazer e Cultura	Descrição
2ª Areninha na sede de Catunda	Arena para prática de esportes.
Ginásio Esportivo da comunidade de Barrinha	Construído com recursos próprios da Prefeitura, recebendo o nome do desportista local Manuel Louro.
Ginásio Poliesportivo Antônio Mendonça de Sousa	Reinaugurado em outubro de 2025 após revitalização, servindo como um dos principais pontos de prática esportiva do município.
Catunda Cidade Junina (Santo Antônio da Alegria)	Realizado no mês de junho, na Praça da Matriz, é considerado um dos principais festivais do interior cearense, tendo sido procurado por quase 50 grupos interessados em participar.
Festa dos Padroeiros (Sagrado Coração de Jesus e Santa Maria Madalena)	Realizada anualmente de 13 a 22 de julho, é a principal festa religiosa do município, mobilizando a comunidade local e visitantes.
Festa de Emancipação Municipal	Celebrada em 27 de dezembro, data que marca a emancipação política do município, ocorrida em 27 de dezembro de 1990. O evento conta com programação festiva que encerra o calendário anual de comemorações.
Festa do Trabalhador	Realizada anualmente no dia 1º de maio no distrito de Barrinha. Sua 14ª edição foi realizada em 2025, consolidando-se como uma festa tradicional que valoriza o trabalho e fortalece as lideranças locais. O tradicional Torneio do Trabalhador movimenta a comunidade, com jogos disputados ao longo do fim de semana.

Fonte: Prefeitura Municipal de Catunda.

1.1.14 Projetos de Assentamento Rural

Foram identificadas três áreas de assentamento rural no município de Catunda, conforme dados do Infosnbas. Um desses assentamentos corresponde ao Projeto de

Assentamento Vitória, registrado sob o código 0043 no Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR). Além disso, o imóvel rural denominado "Cabote e Serraria", situado nos municípios de Tamboril e Catunda, foi declarado de interesse social para fins de reforma agrária por meio do Decreto nº 1.1033 (DNN 11033). Esses empreendimentos desempenham papel fundamental na fixação de famílias trabalhadoras rurais no território municipal.

1.1.15 Patrimônio Cultural e Natural

Não foram identificados bens culturais materiais tombados em âmbito federal, estadual ou municipal na área do município de Catunda, conforme consulta às bases do IPHAN e à página de cultura do site oficial da prefeitura. O inventário patrimonial físico municipal encontra-se em processo de consolidação, com previsão de publicação conforme cronograma estabelecido por resolução municipal.

Ressalta-se que não há qualquer tipo de interferência do projeto no patrimônio cultural ou natural do município.

1.1.16 Patrimônio Arqueológico

Não foram localizados registros de sítios arqueológicos cadastrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN incidentes na área do município de Catunda. Ressalta-se que o estado do Ceará passou por um processo recente de ampliação do cadastro de sítios arqueológicos, com o registro de 40 novos sítios em 2024, mas nenhum deles, conforme as fontes consultadas, localiza-se em Catunda.

Ressalta-se que não há qualquer tipo de interferência do projeto no patrimônio arqueológico do município.

1.1.17 Comunidades Tradicionais e Povos Indígenas

1.1.17.1 Povos e Aldeias Indígenas

Os dados do Censo de 2022 indicam a presença de duas etnias pertencentes ao Movimento Potygapuia, povos ou grupos indígenas no município de Catunda em "localidades ou agrupamentos indígenas", termo técnico adotado pelo IBGE e Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) para mapear a presença de populações originárias fora de Terras Indígenas (TIs) formalmente homologadas. A localidade Serra Branca e arredores de Saco dos Veados estão distantes a mais de 40 km em linha reta da Fazenda Itataia.

Destaca-se que não foram identificadas terras indígenas demarcadas ou em processo de demarcação no território municipal.

Assim, ressalta-se ainda que não há qualquer tipo de interferência do projeto na população indígena do município.

1.1.17.2 Comunidades Remanescentes de Quilombos

Foi identificada uma comunidade remanescente de quilombo certificada no município de Catunda, o Quilombo Lagoa das Pedras, localizado na divisa com o município de Tamboril. A certificação foi concedida pela Fundação Cultural Palmares por meio da Portaria nº 23/2007, com base no processo nº 01420.000133/2007-82. A comunidade está inserida no conceito de remanescentes de quilombos definido pelo art. 2º do Decreto nº 4.887/2003, sendo caracterizada como grupo étnico-racial com trajetória histórica própria, relações territoriais específicas e ancestralidade negra relacionada à resistência à opressão histórica.

Ressalta-se que não há qualquer tipo de interferência do projeto na comunidade remanescente quilombola identificada.

1.1.18 Relação de Dependência da População com os Recursos Ambientais

A população de Catunda, predominantemente rural, mantém estreita relação de dependência com os recursos naturais disponíveis, notadamente os hídricos e os solos. Conforme descrito no Diagnóstico Ambiental do empreendimento (Volume II), o município insere-se em domínio de clima semiárido, com precipitações irregulares e elevadas taxas de evapotranspiração, o que impõe limitações à disponibilidade hídrica tanto para consumo humano quanto para atividades produtivas. O abastecimento de água no município, conforme detalhado no item 11.3.3.11.1, é majoritariamente por rede geral (71,1% da população), complementado por poços profundos ou artesianos (13,2%), poços rasos ou cacimbas (4,7%) e outras fontes, incluindo carros-pipa, rios, açudes e água da chuva armazenada. Essa multiplicidade de fontes evidencia a vulnerabilidade hídrica e a necessidade de estratégias adaptativas por parte da população.

A economia do município, com forte participação do setor agropecuário, torna a população dependente das condições edafoclimáticas e da disponibilidade de recursos hídricos para o desenvolvimento de lavouras temporárias, principalmente feijão e milho, e para a pecuária extensiva. A sazonalidade climática e os recorrentes períodos de estiagem afetam diretamente a produção agropecuária, a geração de renda e a segurança alimentar das famílias rurais.

Nesse contexto, o reconhecimento federal de situação de emergência por estiagem em Catunda, ocorrido em abril de 2025, ilustra a vulnerabilidade do município face às variações climáticas e a dependência da população em relação a políticas públicas de assistência e de

infraestrutura hídrica. As ações implementadas pela Secretaria de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente do município visam apoiar os agricultores locais na gestão dos recursos naturais e na mitigação dos efeitos da seca.



Consultoria Econômica e Ambiental

 +55 (11) **2638-6664 / 3071-2721**

ESCRITÓRIO SÃO PAULO

 Rua Jerônimo da Veiga, 164, 18° andar
São Paulo, SP CEP 04536-900



@tetramais

www.tetramais.com.br