

# **Amostragem de Fauna de Vertebrados e Invertebrados Terrestres, Limnologia e Ictiofauna**

## **Plano de Trabalho Projeto Santa Quitéria**

**SANTA QUITÉRIA/CE**

**Processo nº 02001.014391/2020-17**



São Paulo, 16 de setembro de 2020.



## SUMÁRIO

1. CARTA DE APRESENTAÇÃO .....	3
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	4
3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL .....	5
4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO .....	6
5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	7
6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO .....	9
6.1. Meio Físico .....	9
6.1.1. Clima .....	9
6.1.2. Recursos Hídricos .....	10
6.2. Meio Biótico .....	10
6.2.1. Flora .....	10
6.2.2. Fauna.....	12
6.2.3. Áreas Protegidas e Prioritárias para Conservação da Biodiversidade .....	14
7. LEVANTAMENTO DE FAUNA.....	17
7.1. Introdução.....	17
7.2. Metodologias.....	17
7.2.1. Áreas de amostragem .....	17
7.2.2. Vertebrados Terrestres.....	18
7.2.3. Invertebrados Terrestres - Abelhas e borboletas.....	25
7.2.4. Biota Aquática - Limnologia.....	34
7.2.5. Biota Aquática - Ictiofauna.....	38
7.3. Depósito de Material Biológico.....	41
7.4. Recursos Materiais e Humanos .....	41
7.5. Registros e relatórios.....	42
7.6. Cronograma de Atividades.....	42
8. EQUIPE TÉCNICA.....	43
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
10. ANEXOS.....	51

## MAPAS

Mapa 5-1 – Localização do Empreendimento.....	8
Mapa 6.2-1 – Fitofisionomias na AID. ....	11
Mapa 6.2-2 – Áreas legalmente protegidas – Unidades de Conservação e Reservas legais na área de influência do Projeto Santa Quitéria .....	15
Mapa 6.2-3 – Reservas Legais na área de influência do Projeto Santa Quitéria consideradas para abrigar futuros pontos -controle dos estudos de fauna....	16
Mapa 7.2-1 – Áreas de amostragem de vertebrados terrestres .....	20
Mapa 7.2-2 – Pontos Amostrais de Lepidoptera e Apidae. ....	29
Mapa 7.2-3 – Ponto de coleta de Vetores .....	32
Mapa 7.2-4 – Pontos Amostrais de Limnologia .....	36
Mapa 7.2-5 – Pontos de Amostragem de Ictiofauna .....	40

## TABELAS

Tabela 7-1 - Locais de amostragem pretendidos para a coleta de exemplares de vertebrados terrestres .....	21
Tabela 7-2 – Metodologia e coordenadas das amostragens de invertebrados	26
Tabela 7-3 - Coordenadas dos pontos de amostragem de Vetores .....	31
Tabela 7-4 – Localização dos pontos de amostragem de limnologia .....	34

## ANEXOS

Anexo I - Ficha de Solicitação da ABIO .....	51
Anexo II - Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da INB.....	51
Anexo III - Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da TETRA MAIS.....	51
Anexo IV - Cartas de Aceite para Tombamento do Material Coletado .....	51
Anexo V - Declaração de Regularidade da Equipe Técnica (DRT) .....	51
Anexo VI - Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da equipe técnica .....	51
Anexo VII - ART do Coordenador Técnico do estudo.....	51
Anexo VIII - Lista de Espécies por grupo. (dados primários do local do estudo) .....	51

## 1. CARTA DE APRESENTAÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o Plano de Trabalho (PT) que subsidiará o planejamento e a execução da amostragem de fauna e vertebrados e invertebrados terrestres e aquáticos para o levantamento de dados relativos ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Projeto Santa Quitéria, localizado na fazenda Itataia, município de Santa Quitéria, Ceará. O projeto é objeto do Processo nº 02001.014391/2020-17, aberto pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 22/06/2020.

O presente plano foi elaborado conforme Instrução Normativa (IN) nº 08/2017 do IBAMA e objetiva dar subsídio técnico ao pedido de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no referido órgão ambiental. Os anexos com os documentos previstos na IN nº 08/2017 são apresentados ao final do documento, sendo respectivamente:

Anexo I: Ficha de Solicitação da ABIO.

Anexo II: Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da INB.

Anexo III: Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da TETRA MAIS.

Anexo IV: Cartas de Aceite para Tombamento do Material Coletado.

Anexo V: Declaração de Regularidade da Equipe Técnica (DRT).

Anexo VI: Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da equipe técnica.

Anexo VII: ART do Coordenador Técnico do estudo.

Anexo VIII: Lista de Espécies por grupo.

Este PT está de acordo com as diretrizes e atividades apresentadas na Minuta de Termo de Referência (TR) (SEI 7966176), encaminhada pelo OFÍCIO Nº 586/2020/COMIP/CGTEF/DILIC, de 17/08/20 (SEI 8186384) para a execução dos estudos ambientais no âmbito do EIA/RIMA do referido projeto, e considera alterações já solicitadas e esclarecimentos obtidos em reunião realizada com a equipe do Ibama no dia 03 de setembro de 2020 (informações consolidadas no ANEXO 1 - SEI 8375738, da CE-ASCL.P-330/20, de 08/09/20 - SEI 8375707).



## 2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Identificação do Empreendedor	
Nome ou Razão Social	Indústrias Nucleares do Brasil - INB
CNPJ	00.322.818/0033-08
Cadastro Técnico Federal (IBAMA/CTF)	8811
Endereço	FAZENDA ITATAIA, S/NRODOVIA CE-366, KM 146. Santa Quitéria - CE CEP: 62280-000
Fone	(21) 3797-1732/1898/1693
E-mail	<a href="mailto:edmundoribeiro@inb.gov.br">edmundoribeiro@inb.gov.br</a> <a href="mailto:alessandra@inb.gov.br">alessandra@inb.gov.br</a> / <a href="mailto:robertadias@inb.gov.br">robertadias@inb.gov.br</a>
Representante Legal	
Nome	ROGERIO MENDES CARVALHO
Fone	(21) 3797-1606
E-mail	<a href="mailto:rogeriocarvalho@inb.gov.br">rogeriocarvalho@inb.gov.br</a>

### 3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL

Identificação da Empresa Responsável	
Nome ou Razão Social	Tetra Mais Consultoria LTDA
CNPJ	014.366.110/0001-86
Cadastro Técnico Federal (IBAMA/CTF)	6527673
Endereço	Rua Jerônimo da Veiga, nº 164, 16º andar. Itaim Bibi, São Paulo/SP. CEP 04536-900
Fone	(11) 2638-6664
Site	<a href="http://www.tetramais.com.br">www.tetramais.com.br</a>
Representante Legal	
Nome	Maria Claudia Paley Braga
E-mail	<a href="mailto:claudia.paley@tetramais.com.br">claudia.paley@tetramais.com.br</a>
Pessoa de Contato	
Nome	Carla Fabiane de Vera y Conde
E-mail	<a href="mailto:carla.conde@tetramais.com.br">carla.conde@tetramais.com.br</a>

#### 4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

A solicitação para emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio - Instrução Normativa (IN) nº 08/2017) justifica-se pela necessidade de obtenção de dados primários por meio de duas campanhas de campo a serem realizadas no período de estiagem e de chuvas, visando à elaboração do diagnóstico ambiental das áreas de influência direta (AID) e diretamente afetada (ADA) do Projeto Santa Quitéria, em licenciamento no Ibama.

Tem como objetivo geral instruir a coleta e amostragem de materiais em campo, tendo em vista a identificação e avaliação dos impactos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna e a identificação de espécies bioindicadoras e de interesse científico e/ou conservacionista, bem como a identificação de locais mais sensíveis no que tange à preservação dos habitats e, conseqüentemente, dos indivíduos da fauna. As informações geradas pelos levantamentos de campo, além de subsidiarem a avaliação de impacto ambiental (AIA) servirão ao planejamento e delineamento amostral de monitoramentos de fauna futuros a serem realizados no âmbito do processo de licenciamento ambiental do empreendimento em tela. Para tal, estão envolvidos no Projeto especialistas de todos os grupos a serem inventariados com ampla experiência em levantamentos de campo de seus respectivos grupos faunísticos de estudo.

Cabe destacar que, a região de inserção do empreendimento já foi objeto de levantamento de dados primários no licenciamento ambiental anterior realizado em 2011; desta forma, esses dados do processo anterior e os que serão coletados nas atuais campanhas propostas, permitirão a melhor caracterização dos temas nas áreas de influência definidas para o estudo.

Assim, o presente documento considera o levantamento de dados primários para os seguintes grupos, de acordo com o estabelecido na Minuta de TR emitida pelo Ibama em agosto de 2020 e ajustes solicitados no ANEXO 1 (SEI 8375738) da CE-ASCL.P-330/20, de 08/09/20 (SEI 8375707):

+ **Vertebrados terrestres:**

- Herpetofauna;
- Avifauna;
- Pequenos mamíferos;
- Quirópteros;
- Médios e grandes mamíferos.

+ **Invertebrados Terrestres:**

- Abelhas;
- Borboletas.

+ **Biota Aquática:**

- Ictiofauna
- Zooplâncton;
- Fitoplâncton;
- Macroinvertebrados bentônicos.

## 5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

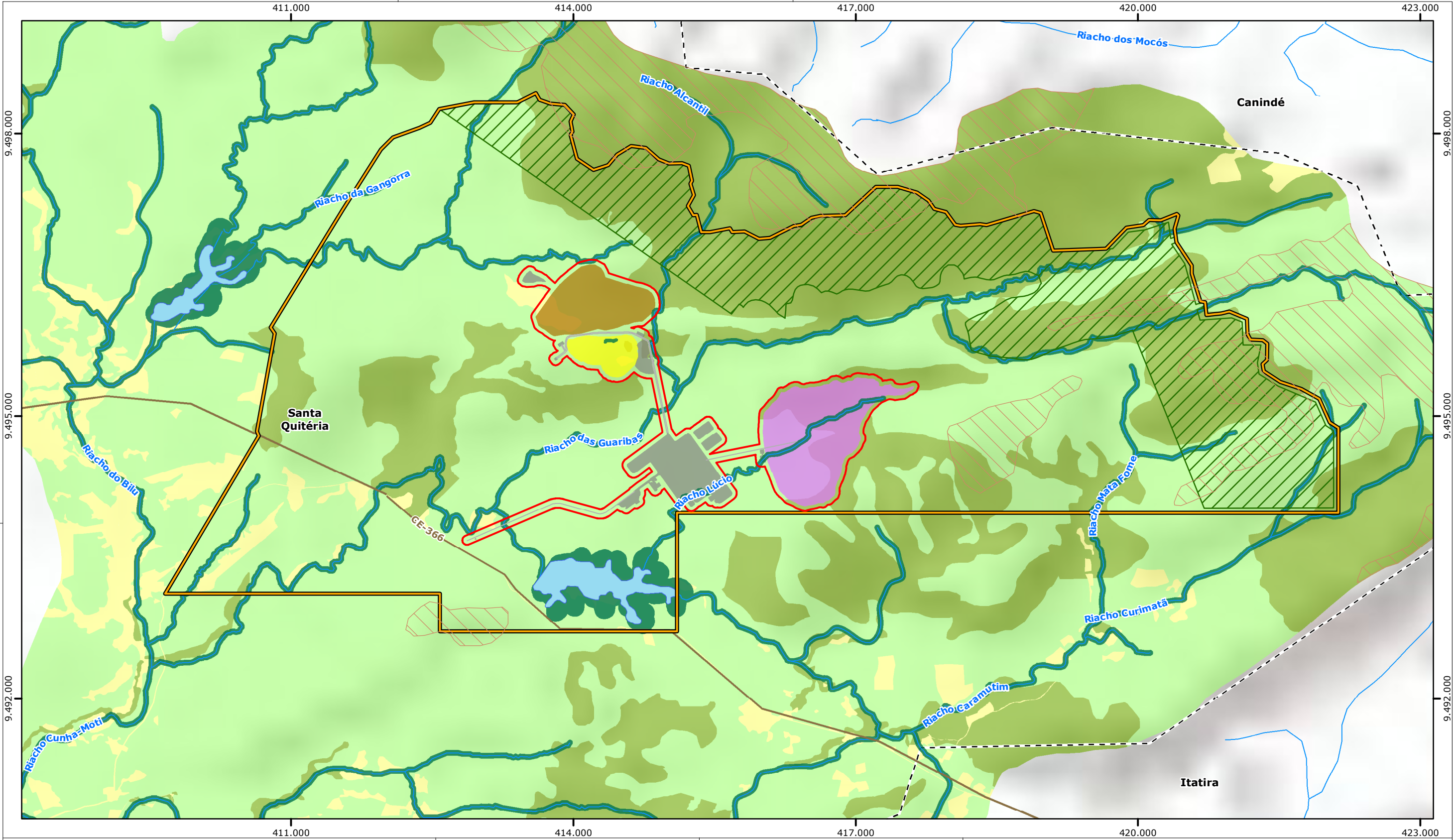
A área do Projeto Santa Quitéria situa-se no Município de Santa Quitéria, na Fazenda Itataia, de propriedade da INB, região centro-norte do Estado do Ceará, distando 210 km da capital, Fortaleza. O Mapa 5-1 mostra a localização prevista para o empreendimento.

O empreendimento proposto resulta da união da Indústria Nucleares do Brasil – INB e Fosfatados do Norte-Nordeste S.A - Fosnor, configuradas no Consórcio Santa Quitéria, e tem como principal objetivo a exploração e beneficiamento do minério de fosfato associado ao urânio, chamado colofanito.

A partir do beneficiamento do colofanito será produzido o ácido fosfórico, produto secundário que passa por um processo de purificação para extração do urânio. Na sequência, esse ácido será utilizado para produção de Mono Amônio Fosfato (MAP) e Fosfato Bicálcico (DCP). O primeiro será destinado à fabricação de fertilizantes e o segundo à indústria de nutrição animal.

A solução contendo urânio (eluato), também gerada na mencionada purificação do ácido fosfórico, feita por meio do uso de solventes orgânicos, será utilizada na produção de concentrado de urânio e terá como destino final a produção de energia.

Por meio de novas pesquisas (rotas tecnológicas de beneficiamento do minério) o projeto original proposto passou por adequações, que objetivaram reduzir impactos ambientais e assim buscar a melhor viabilidade ambiental ao projeto. As principais transformações se deram com mudanças no processo produtivo, que passou a ser parcialmente a seco, permitindo a redução do consumo de água, e eliminação da barragem de rejeitos, com consequente redução da pressão sobre os recursos hídricos, da área ocupada e dos riscos e impactos à Área Diretamente Afetada. Adicionalmente, a substituição da utilização da biomassa por coque de petróleo, contribuiu para redução do fluxo de caminhões e impactos decorrentes.



**Legenda**

- Acessos
- Rodovia Não Pavimentada
- Cursos d'Água
- Fazenda Itataia
- Reserva Legal
- Limite Municipal
- APP - Topo de Morro
- APP - Curso d'água

**Área do Projeto**

- Pilha de rejeitos
- Pilha de estéril
- Cava
- Outros

**Vegetação na AID**

- Sem Vegetação
- Savana Estépica Arborizada
- Savana Estépica Florestada



**Fonte:**

- Base Hidrográfica - adaptada. Escala: 1:100.000 (ANA, 2017).
- Base Cartográfica Contínua (IBGE, 2019).
- Vegetação na AID (Arcadis, 2011).
- Reserva Legal (SICAR, 2020)

0 0,5 1 km

**Escala Gráfica**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 24S



**Norte do Mapa**



**Projeto Santa Quitéria**

**Localização do Empreendimento**

Mapa	5-1	Escala	1:40.000	Localização	Santa Quitéria/CE	
Revisão	V02	Data	09/09/2020	Elaborado	Letícia Trombeta	Aprovado
					Cecília Alarsa	

## 6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

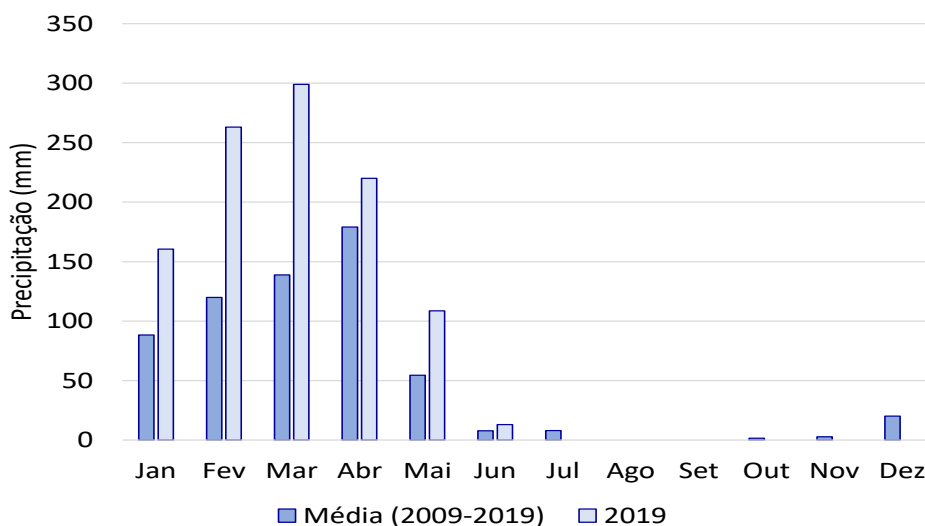
### 6.1. Meio Físico

#### 6.1.1. Clima

A região do empreendimento está inserida no polígono das secas, caracterizando-se, assim, por uma região com baixo volume de precipitação ao longo do ano, sendo, portanto, a região menos úmida do país.

Em relação à circulação atmosférica, segundo IBGE e IPECE/ FUNCEME, a região do empreendimento é influenciada pelas massas de ar quentes e úmidas, como é o caso da Massa Equatorial Atlântica (mEa) e da Massa Equatorial Continental (mEc). Destaca-se, ainda, a atuação da Massa Equatorial do Atlântico Norte (MEAN). Porém, a atuação dessas massas de ar não contribui significativamente para aumentar as médias pluviométricas na região.

A classificação climática aponta para clima local do tipo semiárido quente, apresentando de 7 a 8 meses secos e temperatura média superior a 18°C durante todo o ano, sendo as temperaturas médias anuais de 25°C a 30°C, ligeiramente mais altas entre os meses de setembro e fevereiro. O volume de precipitação é maior de janeiro a maio, com acumulado anual variando de 870 mm a 996 mm. A **Figura 6.1.1** mostra a precipitação média na área do projeto no ano de 2019 e ao longo dos últimos onze anos. Nela observa-se que os meses de menor pluviosidade são os de julho a novembro e as maiores precipitações ocorrem de fevereiro a abril.



**Figura 6-1- Precipitação média na área do projeto nos últimos onze anos.**

Fonte: INMET, 2019

Os valores de balanço hídrico seguem os mesmos padrões das médias de temperatura e precipitação, apresentando-se mais elevados nos primeiros meses do ano, assim como as médias de umidade relativa do ar. Em relação à direção e velocidade dos ventos, segundo os dados das estações da FUNCEME,



as direções predominantes são norte e leste-sudeste e a velocidade varia entre 1 e 7 m/s.

### 6.1.2. Recursos Hídricos

Os cursos d'água que drenam as áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA) são intermitentes. As principais fontes de poluição são de origem difusa, relacionadas ao aporte de dejetos de animais, com destaque para a criação de caprinos, além de agricultura de subsistência. As cargas de origem orgânica e fecal concentradas na bacia de drenagem e no leito seco dos rios no período seco alcançam os açudes na época chuvosa, alterando a qualidade das águas do ponto de vista ecológico e sanitário.

A região se caracteriza por uma produtividade hídrica limitada, reflexo do clima semiárido predominantemente quente e estável, caracterizado por elevadas temperaturas, com acentuada taxa de insolação, forte poder evaporante e com regime pluviométrico reduzido e marcadamente irregular. As condições climáticas associadas às características dos solos pouco profundos e com baixa permeabilidade refletem no comportamento sazonal bastante acentuado no regime de vazões, com ocorrência de fortes cheias no período chuvoso, recessão acentuada e ausência de vazões durante a estiagem.

Para as condições hidrológicas médias, o excedente hídrico da região é verificado geralmente no mês de abril, onde as precipitações são mais expressivas.

## 6.2. Meio Biótico

### 6.2.1. Flora

A área do empreendimento está inserida no Bioma Caatinga, representado pelas fisionomias vegetais de Savana-estépica (PROJETO RADAM BRASIL, 1983; IBGE, 1993; IBGE 2012, *in*: ARCADISLOGOS, 2014) também conhecidas como Caatinga.

Prevalecem na AID diferentes fitofisionomias, e conforme atualização realizada por ocasião deste Plano de Trabalho, prevalecem savana estépica arborizada e savana estépica florestada, além de áreas antropizadas sem vegetação (Mapa 6.2-1).

Os estudos anteriores (ARCADISLOGOS, 2014) permitiram o registro de 290 táxons, dos quais 262 (90,3%) foram identificados até o nível de espécie, 17 permaneceram determinados até o nível de gênero e 11 até família (principalmente grupos taxonômicos mais complexos como Poaceae e Bignoniaceae, cuja identificação a partir de materiais estéreis é bastante limitada). As famílias mais representativas na área foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Malvaceae.







A vegetação da caatinga pode ser definida como um tipo de floresta de porte baixo, com dossel geralmente descontínuo, folhagem decídua na estação seca e árvores com ramificações profusas, comumente com espinhos ou acúleos (QUEIROZ *et al.*, 2006, *in*: ARCADISLOGOS, *op. cit.*). Essa descrição coincide com a paisagem predominantemente encontrada na área de estudo, caracterizada pela presença de fisionomias arbustiva e arbórea em que as copas das árvores não ultrapassam os sete metros de altura, com poucas copas se tocando, e presença de emergentes atingindo cerca de 10 metros de altura. A área como um todo apresenta sinais visíveis de alteração antrópica, principalmente pela presença de gado (caprinos e bovinos). Nas áreas mais alteradas foi comum a observação de algodão-bravo (*Calotropis procera*), planta africana invasora em toda a caatinga, tendo-se observado também abundância de trepadeiras e lianas, destacando-se o mata-fome (*Serjania glabrata*) e diversas espécies de Convolvulaceae, como a *Ipomoea philomega*. Na área de interesse foram identificadas duas fitofisionomias, a Savana estépica Arbórea ou Arborizada e a Savana Estépica florestada. Sendo a primeira mais abundantemente distribuída pela Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) e a segunda geralmente restrita às áreas de encostas mais íngremes.

### 6.2.2. Fauna

Como subsídios para o atual PT, os levantamentos de campo realizados no processo de licenciamento anterior (ARCADISLOGOS, 2014) permitiram delinear o quadro faunístico descrito a seguir. Para melhor embasar as considerações acerca da composição das comunidades faunísticas, o Anexo I apresenta a lista das espécies da fauna registradas durante as campanhas de levantamento de campo realizadas na área do empreendimento no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) anterior.

Conforme apontado nesse estudo (ARCADIS, 2014), de forma geral, na área do projeto, ocorreu uma diversidade considerável de espécies da mastofauna, compatível com outras áreas amostradas na Caatinga. Não se observou, naqueles estudos, indícios de grandes alterações estruturais na comunidade associadas à antropização, à exceção de tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), cujas populações, foram apontadas como extintas localmente devido à caça (e conforme relatos locais).

Considerando a fauna de mamíferos como um todo, nas áreas de influência do empreendimento foram registradas espécies dispersoras de sementes, predadoras, entre outras que têm papel importante na manutenção do ambiente. Prevaleceram nos estudos previamente realizados o registro de espécies de ampla distribuição geográfica, embora algumas sejam de distribuição mais restrita, como o mocó (*Kerodon rupestris*). Algumas espécies registradas foram classificadas como ameaçadas de extinção como o anteriormente mencionado, tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*).

Os resultados obtidos pelos levantamentos de campo realizados no âmbito do EIA apontaram composição de herpetofauna típica da Caatinga e com ampla distribuição, mesmo aquelas endêmicas deste bioma. A diversidade de anfíbios e répteis encontrada acompanhou a diversidade de fitofisionomias naturais e alteradas por usos antrópicos. Espécies muito abundantes na área foram

*Cnemidophorus* cf. *ocellifer* e *Tropidurus hispidus*. Também merecem atenção as espécies *Boa constrictor*, *Tupinambis merianae* e *Iguana iguana*, ameaçadas por comércio irregular como animal de estimação e para o uso de suas peles, ou ainda como alimento para as populações locais.

A comunidade de aves que ocupa os ambientes abertos da caatinga na área do projeto foi caracterizada na ocasião por táxons a eles adaptados, sendo que algumas podem até ser beneficiadas por alterações antrópicas da paisagem. Isso foi resultado do estado alterado de parte da área de estudo e da ampla ocorrência de habitats de Caatinga Arbustiva. No entanto, os remanescentes de Caatinga Arbórea e Mata Ciliar detiveram a maior riqueza de aves dependentes de ambientes florestais, quando comparados aos outros ambientes, além de manterem as populações de *Xiphocolaptes falcirostris*, espécie ameaçada de extinção, e de outras espécies que apresentaram populações isoladas em meio a domínio da Caatinga, como *Thamnophilus pelzelni* e *Arremon taciturnus*, por exemplo.

Quanto ao ambiente aquático, os dados limnológicos revelaram corpos d'água alterados e presença abundante de macrófitas não cultivadas nos açudes, ameaça às múltiplas utilizações destes corpos d'água pela população local. Apesar disso, a ictiofauna encontrada na área de estudo não diferiu essencialmente daquela já conhecida em outras áreas análogas da Caatinga e, as condições ambientais dos corpos d'água identificadas na ADA do empreendimento, foram também similares às encontradas em outros corpos d'água da região. Duas das espécies coletadas são exóticas em relação à região estudada: a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), e o tucunaré (*Cichla ocellaris*). Não foram coletadas espécies raras.

Os resultados obtidos com os estudos dos invertebrados indicadores biológicos apresentaram composição esperada para as áreas de caatinga, aumentando o conhecimento sobre os grupos para a região, sendo estes escassos na literatura, com destaque para os resultados obtidos para os levantamentos de espécies de abelhas.

Em relação à saúde pública, algumas das espécies de mosquitos encontradas na área têm sido consideradas vetores de agentes etiológicos de doenças ao homem e/ou a outros animais. Destaca-se *Anopheles albitarsis*, importante vetor da malária no Brasil e *Ochlerotatus scapularis* que tem sido responsabilizado pela transmissão de agentes de várias arboviroses, como encefalite equina venezuelana e febre amarela, que acometem o homem e animais. Além dessas, algumas outras espécies de culicídeos são responsáveis pela transmissão ao homem e/ou a outros animais de diferentes tipos de arbovírus, como: *Coquillettidia fasciolata* e *Mansonia titillans*.

Verificou-se também ocorrência da espécie *Lutzomyia longipalpis*, que representa risco de transmissão de Leishmaniose Visceral.

### 6.2.3. Áreas Protegidas e Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

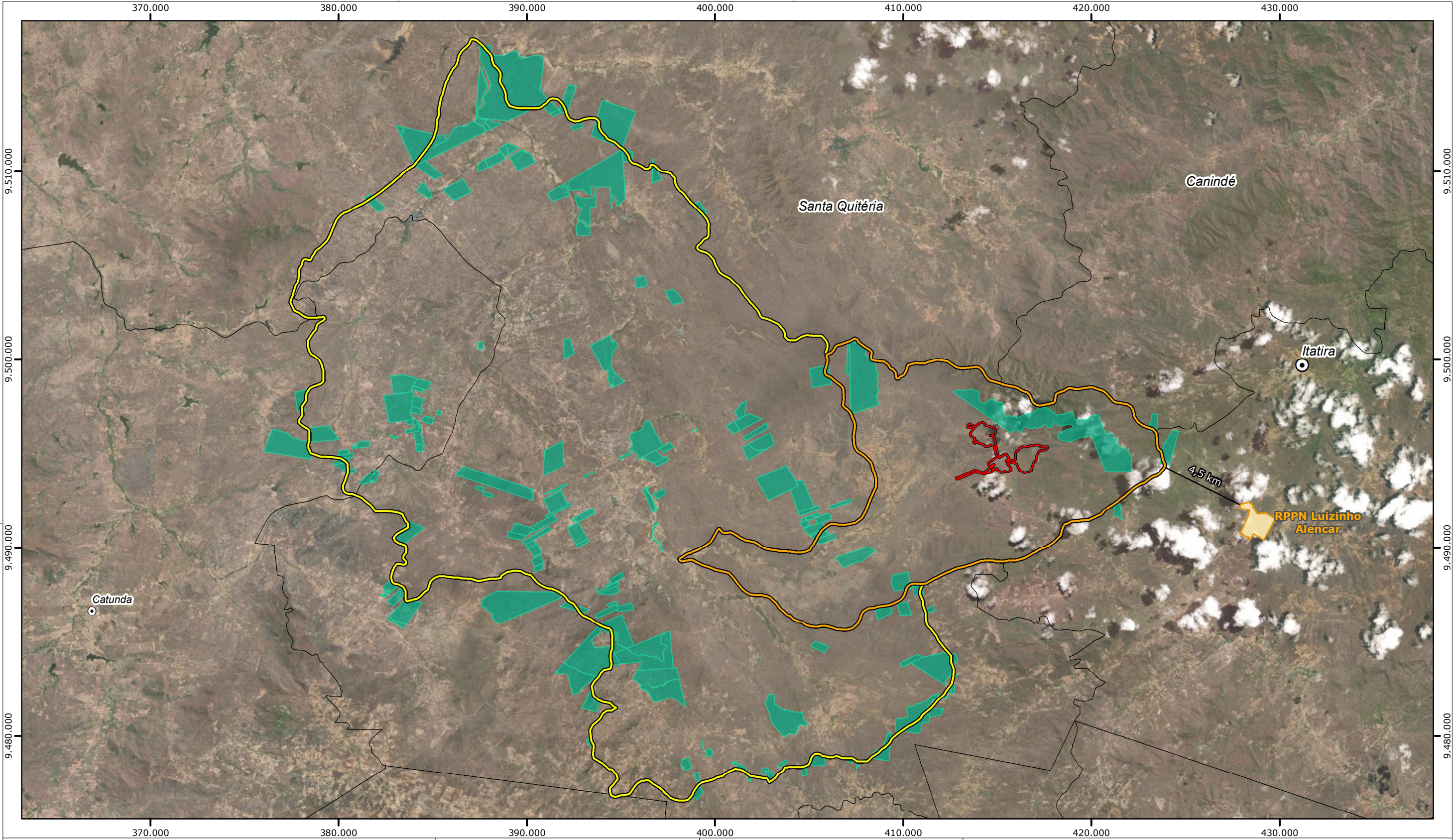
Na região de estudo, fora das áreas de influência do empreendimento, a 4,5 km da ADA, situa-se a Reserva Particular de Patrimônio Natural Luizinho Alencar. Mais distantes são encontradas duas outras Unidades de Conservação (UCs) privadas, quais sejam, a Reserva Ecológica Particular da Fazenda Santa Rosa e Reserva Ecológica Particular da Fazenda Cacimba Nova, sendo esta última equivalente às RPPNs do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação).

Ainda no que tange às áreas legalmente protegidas, diversas Reservas Legais Florestais estão atualmente cadastradas na área de influência indireta do empreendimento (Mapa 6.2-2). Cumpre destacar que tanto no levantamento atual quanto em estudos de monitoramento futuros, visando à comparação de resultados entre áreas impactadas e áreas não impactadas pelo empreendimento, será útil considerar tais RLs como potenciais áreas-controle. Uma destas áreas, a ser selecionada, constituirá o ponto 14 de amostragem da fauna terrestre. Algumas RLs consideradas para estabelecimento de pontos controle de levantamento de fauna são apontadas no mapa 6.2-2. Da mesma forma mediante a necessidade de translocações e solturas de animais de grande porte, estes remanescentes florestais legalmente protegidos terão importante papel na viabilidade de tais indivíduos resgatados e na manutenção da paisagem e dos fluxos gênicos de suas populações.

No que se refere às Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB), identifica-se na região do empreendimento a APCB “Serra dos Machados/Serra das Matas”, considerada de prioridade urgente para ações de conservação.

Como será visto adiante, a propriedade da INB apresenta RL devidamente cadastrada no SICAR.



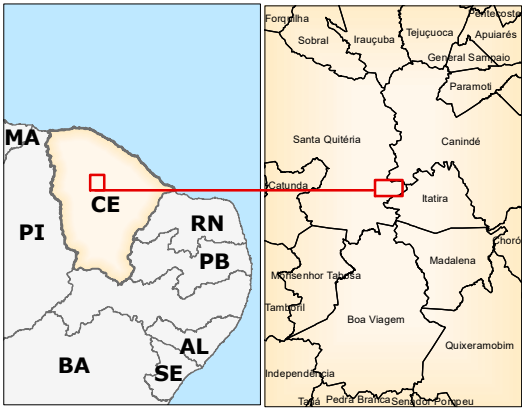


**Legenda**

- Sedes Municipais
- Unidade de Conservação - Uso Sustentável
- Reserva Legal
- Limite Municipal

**Áreas de Influência**

- ADA
- AID Meio Físico/Biótico
- AII Meio Físico/Biótico



Fonte:  
- Base Cartográfica Contínua do Brasil. IBGE, 2019.  
- Reservas Legais. SICAR, 2020.  
- Unidades de Conservação do Brasil. MMA, 2020.

0 2 4 km

**Escala Gráfica**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 24S



**Norte do Mapa**

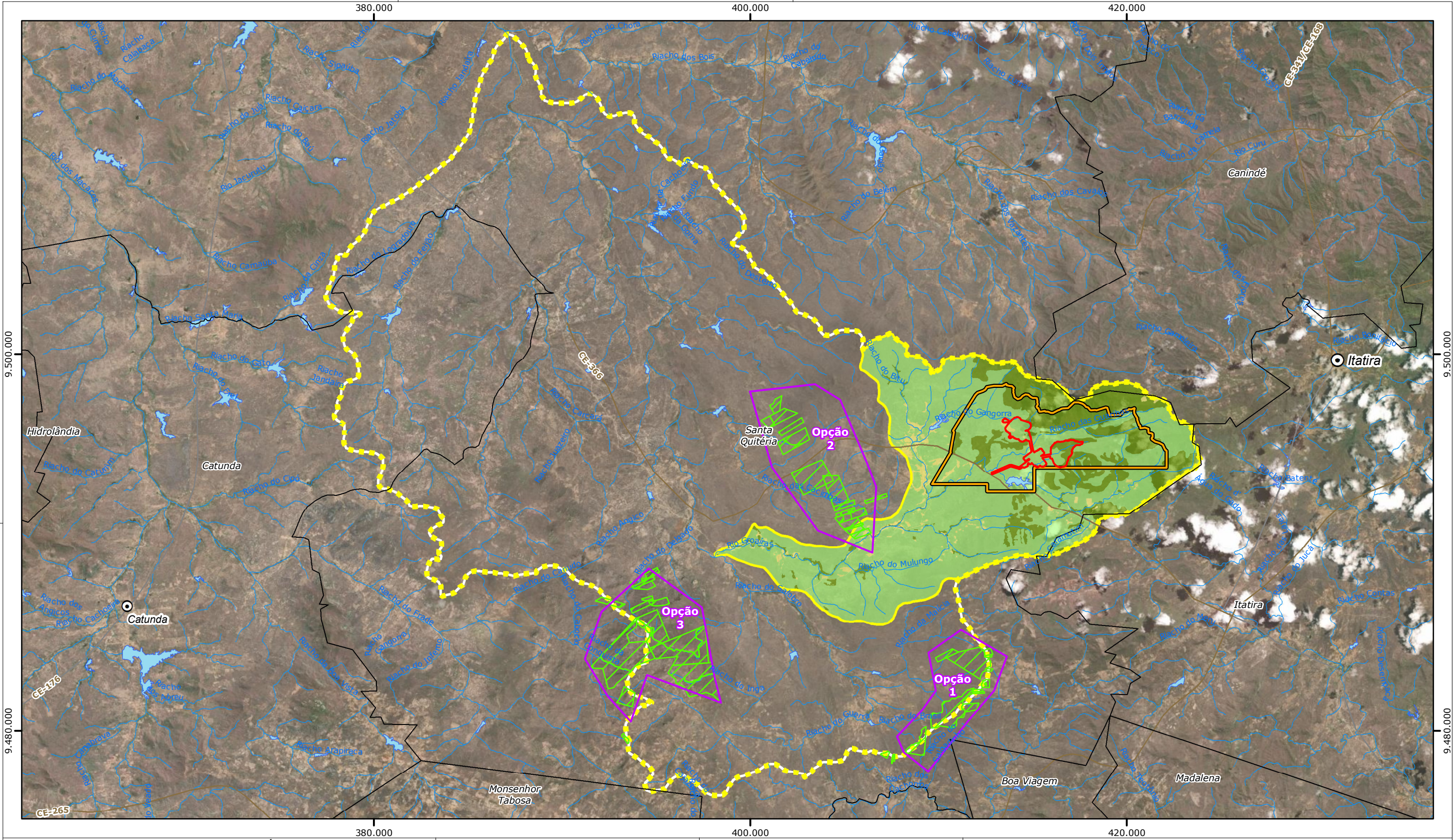


**Projeto Santa Quitéria**

Unidades de Conservação e Reservas Legais na  
AII dos Meios Físico e Biótico

Mapa	6.2-2	Escala	1:200.000	Localização	Santa Quitéria/CE	
Revisão	V02	Data	09/09/2020	Elaborado	Raquel Silva	Aprovado
				Cecília Alarsa		





**Legenda**

- Reserva Legal
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Fazenda Itataia
- Limite Municipal
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Cursos d'Água

**Vegetação na AID**

- Sem Vegetação
- Savana Estépica Arborizada
- Savana Estépica Florestada

**Opções de Áreas de Controle**

- Áreas de controle

**Áreas de Influência**

- AID Meio Físico/Biótico
- AII Meio Físico/Biótico

**Fonte:**

- Base Hidrográfica - adaptada. Escala: 1:100.000 (ANA, 2017).
- Base Cartográfica Contínua (IBGE, 2019).
- Uso e ocupação do solo na AID (Tetra+, 2020).
- Reserva Legal (SICAR, 2020).

0 2 4 km

**Escala Gráfica**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 24S

**Norte do Mapa**

**Projeto Santa Quitéria**

Áreas de Controle

Mapa	6.2-3	Escala	1:200.000	Localização	Santa Quitéria/CE	
Revisão	V02	Data	09/09/2020	Elaborado	Letícia Trombeta	Aprovado Cecília Alarsa



## 7. LEVANTAMENTO DE FAUNA

### 7.1. Introdução

Os grupos alvo de amostragens nesta fase dos estudos abrangerão os vertebrados terrestres, quais sejam, avifauna, herpetofauna e mastofauna, bem como os seguintes grupos de fauna de invertebrados: Lepidoptera e Hymenoptera (Apidae), além das espécies de interesse médico-sanitário, contemplando os grupos Culicidae, Psychodidae e Reduviidae.

No que se refere à fauna aquática pretende-se amostrar zooplâncton, invertebrados bentônicos e ictiofauna, solicitando-se autorização também para estes grupos, conforme metodologias apresentadas neste Plano de Trabalho.

Cabe ressaltar que, não haverá metodologia interventiva para amostragens de aves e, portanto, o Plano de Trabalho para solicitação da ABIO não considera a captura e coleta desse grupo, apenas a utilização da lista de Mackinnon.

De forma similar, a amostragem de mamíferos de grande porte será por meio de métodos não interventivos, como armadilhas fotográficas, censos e buscas por indícios indiretos, tais como pegadas, fezes etc.

Ressalta-se que, no caso de captura para marcação de espécies, estas serão soltas no mesmo ponto da captura, não havendo resgate e necessidade de áreas de soltura neste momento diagnóstico.

### 7.2. Metodologias

#### 7.2.1. Áreas de amostragem

Tendo em vista os levantamentos de fauna que já foram realizados em duas campanhas de campo no EIA anterior, considerando-se os períodos de estiagem e de chuva, as áreas de amostragem serão parcialmente coincidentes e complementares às áreas já amostradas nestes levantamentos anteriores.

As áreas de amostragem aqui indicadas estarão localizadas na fazenda Itataia e em seu entorno, no município de Santa Quitéria (CE) e, eventualmente, no município de Itatira (CE). São representadas pelo bioma Caatinga, especificamente pelas fisionomias de Savana-estépica (ou Caatinga). A seleção das áreas de amostragem da fauna terrestre (vertebrados e invertebrados) considerou a ocorrência de duas fitofisionomias na área do projeto, conforme diagnosticado pelo EIA (ARCADISLOGOS, 2014), além de coleções hídricas que são componentes importantes da paisagem, por representarem área de dessedentação e de atratividade para a fauna.

Mediante a identificação e mapeamento em escritório destas fitofisionomias, estabeleceram-se pontos de amostragem em torno dos quais consideram-se as áreas onde as metodologias aqui descritas deverão ser aplicadas. Assim, os pontos representam localização genérica em torno da qual, num raio de até 200 a 300 metros aproximadamente, serão distribuídas espacialmente as unidades amostrais e aplicadas as diferentes metodologias. Aqui cabe ressaltar que, se resguarda a hipótese de ser necessário realocar pontos mediante a realidade de campo que poderá ser encontrada. Neste caso, o arrazoado técnico expondo a devida justificativa será submetido ao IBAMA.



Estes pontos foram localizados em áreas identificadas como recobertas por Savana Estépica Arborizada e por Savana Estépica Florestada, com intuito de manter uma aproximação do número de pontos destinados a cada fitofisionomia em razão da sua representatividade na paisagem. Também se buscou um equilíbrio do número de pontos localizados na AID e na ADA do projeto. Cabe ressaltar ainda que, a acessibilidade das áreas é um ponto crucial que também foi considerado para o estabelecimento dos pontos de amostragem. Sobre este aspecto, a experiência anterior, na execução do EIA (ARCADISLOGOS, 2014), também foi considerada e, desta forma, sempre que possível os pontos previamente amostrados foram considerados no plano de trabalho atual.

Para o diagnóstico de insetos vetores de interesse médico-sanitário são consideradas áreas de influência específicas, próximas aos assentamentos humanos, tendo em vista tratar-se de fauna sinantrópica e periantrópica.

Adicionalmente, foi considerado um ponto controle a ser definido, fora da área de Influência Direta (AID) do empreendimento, que constituirá o 14 ° ponto de amostragem.

Também no caso da biota aquática foram considerados os pontos já amostrados em quatro campanhas previamente realizadas para caracterização da comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton), invertebrados bentônicos, macrófitas e ictiofauna quando do EIA anterior.

Os pontos e áreas amostrais propostos são apresentados mais adiante, na descrição dos métodos e técnicas específicas de cada grupo.

### 7.2.2. Vertebrados Terrestres

Serão amostrados os seguintes grupos de vertebrados terrestres:

+ Herpetofauna:

- Répteis;
- Anfíbios;

+ Avifauna;

+ Mastofauna:

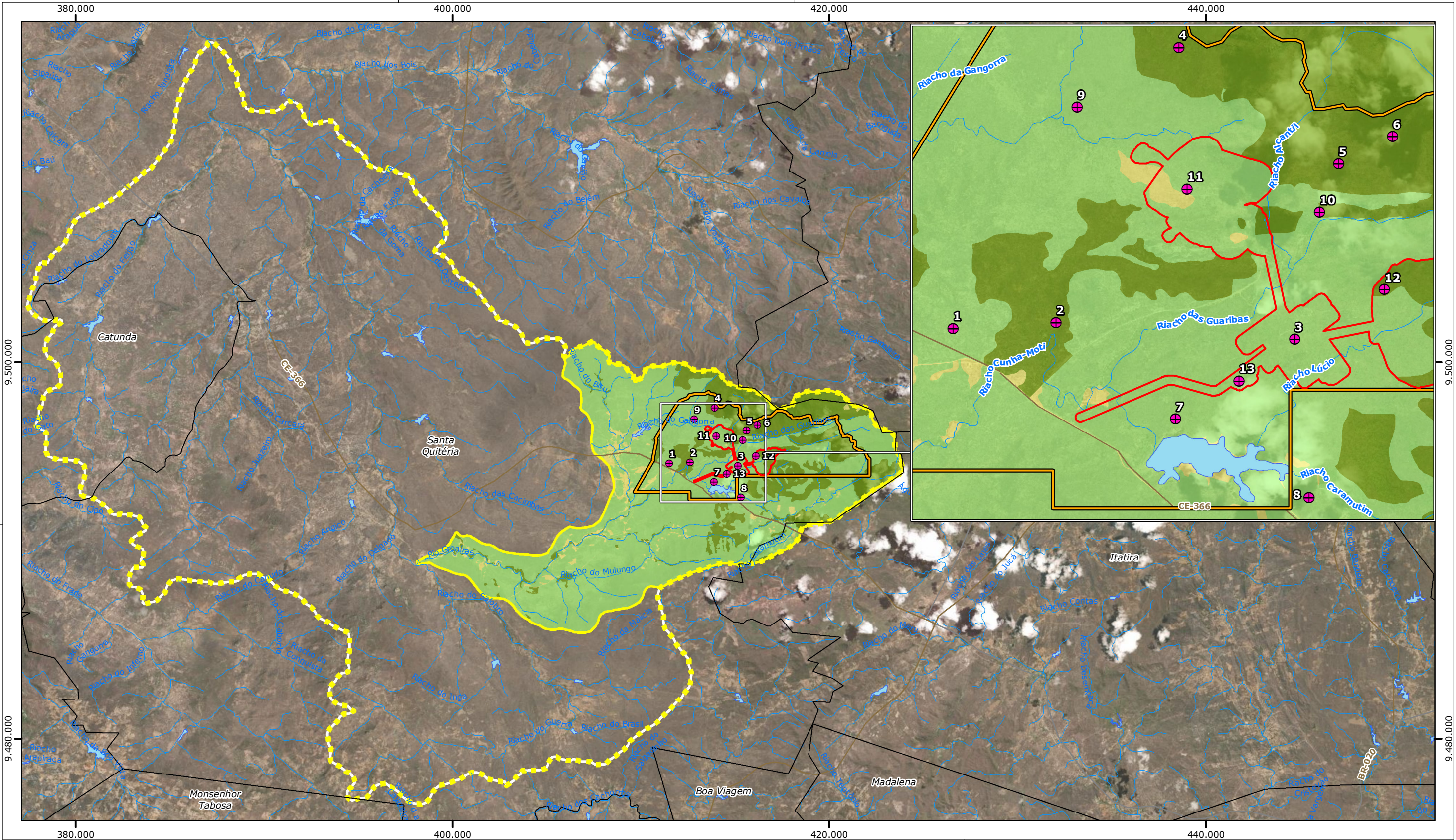
- Pequenos mamíferos;
- Médios e grandes mamíferos; e
- Quirópteros.

Para todos os grupos serão utilizadas metodologias consagradas de captura e manejo. Os animais serão fotografados e identificados sempre que possível ao nível de espécie. Aqueles que gerarem dúvidas taxonômicas poderão ser encaminhados para identificação em instituições depositárias. Cabe ressaltar, porém, que os profissionais que executarão os estudos estão plenamente aptos à identificação dos indivíduos de seu respectivo grupo de especialidade, sendo portanto, excepcional a necessidade de coleta, justificada por exemplo, pela captura de indivíduos de táxons que constituem complexos de espécies, aqueles cujos caracteres diferenciadores são internos e/ou aqueles que não tem sua taxonomia plenamente resolvida. Havendo a imperativa necessidade de eutanásia de espécimes, esta será realizada seguindo os preceitos e os métodos descritos pelas normas reguladoras de procedimentos relativos à eutanásia em

animais, descritas na Resolução nº 714, de 20 de junho de 2002, do Conselho Federal de Medicina Veterinária. Os animais de todos os grupos que vierem acidentalmente a óbito ou que forem coletados serão encaminhados para tombamento na coleção zoológica da Universidade Federal da Paraíba.

As áreas propostas para a amostragem de vertebrados terrestres estão indicadas no Mapa 7.2-1. As coordenadas dos pontos estão na Tabela 7-1.





**Legenda**

- Área Diretamente Afetada (ADA)** **Pontos de amostragem de fauna** Amostragem de vertebrados terrestres
- Fazenda Itaitia**
- Limite Municipal**
- Rodovia Pavimentada**
- Rodovia Não Pavimentada**
- Cursos d'Água**

**Vegetação na AID**

- Sem Vegetação
- Savana Estépica Arborizada
- Savana Estépica Florestada

**Pontos de amostragem de fauna**

- Amostragem de vertebrados terrestres

**Áreas de Influência**

- AID Meio Físico/Biótico
- AII Meio Físico/Biótico



Fonte:

- Base Hidrográfica - adaptada. Escala: 1:100.000 (ANA, 2017).
- Base Cartográfica Contínua (IBGE, 2019).
- Pontos de amostragem de fauna (Tetra+, 2020).
- Uso e ocupação do solo na AID (Tetra+, 2020).

0 2 4 km

**Escala Gráfica**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 24S



**Norte do Mapa**



**Projeto Santa Quitéria**

Pontos de Amostragem de Vertebrados Terrestres

Mapa 7.2-1	Escala 1:200.000	Localização Santa Quitéria/CE	
Revisão V02	Data 09/09/2020	Elaborado Letícia Trombeta	Aprovado Cecília Alarsa



**Tabela 7-1 - Locais de amostragem pretendidos para a coleta de exemplares de vertebrados terrestres**

Ponto	UTM 24-M (m)/ SIRGAS 2000 (x/y)		Fitofisionomia	Influência
	x	y		
1	411519	9494621	Savana Estépica Arborizada	AID
2	412613	9494684	Savana Estépica Florestada	AID
3	415149	9494505	Savana Estépica Arborizada	ADA
4	413918	9497603	Savana Estépica Florestada	AID
5	415614	9496369	Savana Estépica Florestada	AID
6	416189	9496662	Savana Estépica Florestada	AID
7	413885	9493660	Savana Estépica Arborizada	AID
8	415299	9492826	Savana Estépica Arborizada	AID
9	412837	9496973	Savana Estépica Arborizada	AID
10	415413	9495854	Savana Estépica Florestada	AID
11	414006	9496102	Savana Estépica Arborizada	ADA
12	416101	9495033	Savana Estépica Florestada	ADA
13	414554	9494068	Savana Estépica Arborizada	ADA

(ADA – área diretamente afetada; AID – área de influência direta). Elaboração: Tetra Mais, 2020  
OBS: O 14º ponto corresponde à área controle e será definido em campo, de acordo com as áreas propostas acima.

#### 7.2.2.1. Herpetofauna

Estão previstos 10 dias de campo para o levantamento de dados primários por armadilhas de interceptação e queda ("pitfalls") em 14 pontos amostrais, que permanecerão abertas por 24 horas durante o período de amostragem. Em cada ponto serão usados 10 baldes de 60 litros dispostos em linha, com distância de 10 m entre cada balde, enterrados com a boca ao nível do solo e perfurados no fundo para evitar o acúmulo excessivo de água. Estes baldes estarão ligados por uma lona plástica que serve como desviador ou cerca-guia, enterrada a aproximadamente 5 cm abaixo do solo e mantida em posição vertical por estacas. As armadilhas serão vistoriadas em dois períodos, ou seja, sempre que possível no início e fim do dia para a identificação, coleta ou soltura dos animais capturados. O esforço amostral resultante deverá ser de 140 baldes (10 baldes X 14 pontos) abertos durante 240 horas (10 dias de amostragem), totalizando, portanto, 33.600 horas ao fim da campanha.

O método de busca ativa será realizado no período noturno e diurno, com registros acústicos, fotográficos e capturas, caso necessário. As buscas serão feitas em transecções (200 x 2 m) que ocorrerão em diferentes ambientes, revolvendo folheto e investigando possíveis microhabitats como troncos caídos,

tocas, buracos embaixo de pedras e bordas de açudes a fim de se amostrar, ao máximo, a heterogeneidade ambiental da área de estudo.

Serão despendidas cerca de 3 horas de esforço amostral para busca ativa diurna e cerca de 3 horas para busca ativa noturna por dia, totalizando um esforço amostral de 84 horas/homem (6 horas \* 14 dias) por campanha e 168 h/h ao final de duas campanhas.

Os animais serão capturados manualmente ou com o auxílio de gancho ou pinção herpetológico ou liga de borracha. Serão utilizados guias de campo e publicações científicas para a identificação dos animais.

Os exemplares que não puderem ser identificados no campo serão coletados e sacrificados com anestésico geral injetável (para répteis e anfíbios) ou benzocaína (somente para anfíbios). A fixação será com formaldeído 10%, conservados em álcool 70% para posterior depósito na Universidade Federal da Paraíba.

#### 7.2.2.2. Avifauna

Para a amostragem da avifauna prevê-se o uso de metodologia não interventiva e, portanto, embora não se considere a coleta e captura de animais deste grupo, no presente item expõe-se os detalhes do método escolhido para amostragem e as razões pelas quais foi selecionado.

Listas de Mackinnon (LM): As listas de Mackinnon (MACKINNON & PHILLIPS, 1993) constituem-se pelo levantamento de todas as espécies detectadas durante os trabalhos de campo em listagens consecutivas compostas pelo mesmo número de espécies. Nesta metodologia cada espécie que não tenha sido anteriormente detectada é registrada de forma consecutiva, formando uma lista, até se atingir um número pré-determinado de espécies (e.g. 10 espécies), quando então se inicia uma nova lista e repete-se todo o processo (HERZOG *et al.*, 2002; RIBON, 2010). Dessa forma, cada lista é composta por um número igual de diferentes espécies, entretanto, listas diferentes podem conter espécies coincidentes, desde que não sejam os mesmos indivíduos. No estudo em questão, serão utilizadas listas de 10 espécies, conforme recomendado por Herzog *et al.* (2002) e Ribon (2010).

Com objetivo de padronizar o esforço em cada um dos pontos amostrais, será estabelecido um número mínimo de 10 listas de *Mackinnon* nos 14 pontos a serem amostrados. Se houver tempo hábil para aumentar o número de listas em relação ao mínimo proposto, isto deverá ocorrer em todos os pontos amostrais.

De modo a incluir o período de maior atividade das aves, os trabalhos de campo ocorrerão da alvorada, por volta das 5h00 até aproximadamente 10h00 da manhã. Posteriormente, nova amostragem será realizada entre 16h00 e 19h00, contemplando amostragens noturnas. Cada área será visitada pelo menos um dia, em um esforço de campo de aproximadamente 8 horas por dia e 112 horas por campanha, totalizando 224 horas para todo o estudo (8 horas/dia \* 14 dias \* 2 campanhas).

Este método foi escolhido por ser especialmente recomendado para o inventário de comunidades de aves tropicais, sobretudo em áreas pouco conhecidas e

quando se pretende obter uma maior relação custo-benefício entre o tempo gasto no campo e a quantidade e expressividade dos dados coletados (POULSEN *et al.*, 1997; HERZOG *et al.*, 2002; RIBON, 2010). Assim, serão dispensados métodos não sistemáticos e entrevistas que são pouco produtivos para o levantamento da avifauna.

Ressalta-se mais uma vez que, nenhum indivíduo será coletado durante o levantamento da avifauna e, tampouco, serão aplicados métodos mais invasivos como a captura com redes de neblina ou marcação com anilhas. Tais métodos são mais recomendados em estudos de longo prazo, quando o objetivo é monitorar a avifauna local (VON MATTER *et al.*, 2010). Considerando que o presente inventário enquadra-se no conceito de Avaliação Ecológica Rápida (AER), onde o foco está na amostragem qualitativa, a aplicação dos métodos supracitados despenderia um esforço maior de campo, sem necessariamente resultar em uma lista mais completa de aves, uma vez que possuem abrangência limitada à avifauna de sub-bosque, formada quase sempre por indivíduos conspícuos e de vocalização audível, sendo rapidamente registradas por meio das amostragens pelas Listas de *MacKinnon* (RIBON, 2010).

Para as observações em campo será utilizado um binóculo Zeiss 10X42 especialmente recomendado para estudos ornitológicos. Serão feitos registros diretos, identificando as aves em nível específico por observação ou por meio do reconhecimento de suas vocalizações, que geralmente é responsável por mais de 90% dos contatos ornitológicos em trabalhos de campo (SICK, 1997). Quando necessário serão realizados registros sonoros com o auxílio de um gravador digital (Marantz PMD661MII ou similar) e um microfone unidirecional (Senheisser ME67 ou similar), para posterior identificação ou confirmação de espécies. As fotografias serão tomadas com auxílio de uma câmera acoplada a uma lente 300mm ou similar, de uso recorrente em trabalhos de campo de ornitologia.

#### 7.2.2.3. Mastofauna

##### 7.2.2.3.A. Mamíferos de pequeno porte não voadores

Para os pequenos mamíferos não voadores prevê-se 10 dias de amostragem, nos quais será instalada, em cada área amostral, uma linha com armadilhas de interceptação e queda ("pitfall") e outra com armadilhas de contenção viva do tipo "Sherman" (25x80x80mm), contendo iscas. Essas linhas serão dispostas distando pelo menos 50 m uma da outra.

Nas transecções de armadilhas metálicas do tipo "Sherman", serão montadas cinco estações de captura ao longo de 80 m, separadas por 20 m entre si, sendo cada estação constituída por duas armadilhas, uma no solo e outra, quando possível, a uma altura de até 2 m, totalizando 10 armadilhas por transecto. Quando não for possível localizar-se na mesma estação que as armadilhas de solo, as armadilhas acima do solo ficarão localizadas entre as estações.

O período de amostragem será de 10 noites consecutivas em 14 pontos de amostragem, conforme Tabela 7-1 e Mapa 7.2-1, já apresentados.

As armadilhas serão revisadas diariamente para a retirada dos animais capturados e re-iscadas, totalizando um esforço total de 1.400 armadilhas/noite.

As armadilhas de queda ("pitfall") funcionam de forma complementar, amostrando elementos terrestres e escansoriais. Consistem de baldes plásticos de 60 litros, totalmente enterrados, com a abertura posicionada no nível do solo, unidos por cercas de deriva, feitas de lona plástica, para direcionar os indivíduos aos baldes. Estas armadilhas não empregam atrativos.

Os espécimes capturados serão identificados, sexados, a idade e condição reprodutiva anotados, com a posterior soltura em seu local de captura, marcados com *ear tags*. Eventualmente alguns dos indivíduos capturados serão coletados, catalogados e mensurados (medidas corpóreas padrão; VOSS & EMMONS, 1996). Mediante a dificuldade que pode haver na identificação de espécies de taxons cuja taxonomia não esteja resolvida, os espécimes que forem eventualmente sacrificados para identificação em coleção zoológica, o serão por meio do uso de anestésico inalatório e preparados de acordo com os procedimentos sugeridos pela "*American Society of Mammalogists*" (ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE, 1998). Todo o material será depositado na Coleção de Mastozoologia na Universidade Federal da Paraíba.

#### 7.2.2.3.B. Mamíferos de Médio e Grande Porte

Embora não sejam utilizados métodos interventivos para este grupo, cabe informar que serão amostrados com uso concomitante dos seguintes métodos: armadilhas fotográficas, observação direta ou indireta por meio de busca ativa por indivíduos, rastros e vestígios e entrevistas semiestruturadas com uso de pranchas de livros e fotografias de guias de campo, como proposto por Emmons & Feer (1997). As armadilhas fotográficas serão dispostas em pontos considerados de interesse para o grupo, priorizando áreas de dessedentação ou de passagem, sendo no mínimo uma armadilha por ponto, que ao final de 14 dias de campanha resultará em um esforço amostral de 336 horas (14 armadilhas X 24 horas).

A busca ativa será realizada nos 14 pontos citados anteriormente, durante 6 horas em torno de cada ponto, com amostragens diurnas e noturnas, totalizando 84 horas por campanha e 168 horas ao final das duas campanhas.

#### 7.2.2.3.C. Mamíferos voadores (quirópteros)

Os morcegos serão capturados durante 14 noites com redes de neblina (nove redes de 12 x 3 m), estendidas das 17h00 às 00h00, vistoriadas a cada 30 minutos para a retirada dos indivíduos. Durante o dia, entre 09h00 e 12h00, serão feitas também buscas em possíveis abrigos diurnos usando puçás.

Após a identificação e anotação de dados como sexo, idade, estágio reprodutivo, peso e comprimento do antebraço, os indivíduos serão soltos na mesma noite no local da captura, marcados com anilhas metálicas ou plásticas numeradas. Alguns indivíduos de cada espécie poderão ser mortos por uma dose de anestésico inalatório, fixados em formol a 10% e preservados em álcool 70% para identificação e depósito como material testemunho, utilizando-se das chaves de Gardner (2007) e Díaz *et al.* 2016. A confirmação das identificações



será feita no Laboratório da Coleção de Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), onde os indivíduos serão depositados. Caso necessário poderão ser acionados especialistas de outras instituições para identificação de espécimes.

O método de redes de neblina é eficiente para espécies da família Phyllostomidae, em detrimento das outras oito famílias que ocorrem no Brasil. Por esse motivo, a comunidade de morcegos também será amostrada acusticamente, com auxílio de detectores de ultrassom (Bat detector). Para tal, será utilizado um aparelho da linha SongMeter (SM4BAT) e/ou um, com especificações similares, da linha Dodotronic (Ultramic384K). Ressalta-se que, com esse tipo de equipamento é possível cobrir toda faixa de frequência emitida pelas espécies de morcegos do Brasil.

As amostragens bioacústicas serão concomitantes às sessões de captura (17h00 às 00h00). Os gravadores serão instalados a três metros do chão, escolhendo-se um local (nas proximidades das redes) que seja propício ao forrageio de morcegos insetívoros, tal como clareiras na mata, leitos de riachos e outros corpos d'água. Os aparelhos serão programados no modo "Trigger", acionando a gravação sempre que detectarem pulsos sonoros acima de 8 KHz de frequência.

Os áudios gerados (em formato Wave) serão analisados no programa Raven Pro 1.5 (CHARIF *et al.* 2017). Para identificação dos pulsos serão utilizados alguns parâmetros acústicos considerados importantes na separação das espécies (LÓPEZ-BAUCELLS *et al.*, 2016; ARIAS-AGUILAR *et al.*, 2018), tais como: forma do pulso, frequências máxima e mínima, frequência de máxima energia (FME), duração dos pulsos e intervalo entre eles. É importante mencionar que, os pulsos que não puderem ser identificados ao nível específico serão indicados como sonotipos (sp1, sp2 etc.). Cabe ainda ressaltar que, eventualmente, ocorrendo um número muito grande de registros, na casa de milhares, em uma única noite/ponto, poderá se optar pela análise amostral dos pulsos.

### 7.2.3. Invertebrados Terrestres - Abelhas e borboletas

Os pontos de coleta dos invertebrados terrestres, com exceção daqueles de interesse médico-sanitário, estão apresentados na Tabela 7-2 a seguir. Estão previstas amostragens de sete dias para abelhas e borboletas.

Os espécimes coletados serão depositados na Coleção da Universidade Federal da Paraíba, conforme Carta de Aceite anexa (ANEXO IV).

**Tabela 7-2 – Metodologia e coordenadas das amostragens de invertebrados**

Nº	Táxon	Coordenadas geográficas		Fitofisionomias	Influência
		UTM 24-M (m)/ SIRGAS 2000 - x/y			
1	Lepidoptera/Apidae	415597	9496353	Savana Estépica Florestada	AID
2	Lepidoptera/Apidae	413902	9497568	Savana Estépica Florestada	AID
3	Lepidoptera/Apidae	413945	9493542	Savana Estépica Arborizada	AID
4	Lepidoptera/Apidae	411532	9494590	Savana Estépica Arborizada	AID
5	Lepidoptera/Apidae	414035	9496034	Savana Estépica Arborizada	ADA
6	Lepidoptera/Apidae	415376	9495749	Savana Estépica Arborizada	AID

Elaboração: TetraMais, 2020

#### 7.2.3.1. Lepidoptera: Nymphalidae

Para as amostragens de borboletas serão utilizadas armadilhas de atração dispostas em transecções com seis armadilhas de atração tipo Van Someren-Rydon, espaçadas 50 m entre si, totalizando 30 armadilhas revisadas diariamente.

A armadilha será constituída de uma rede tubular de voal, com cerca de 70 cm de comprimento com funil invertido interno, fechada na parte superior e contendo, na região inferior, um disco plástico onde é colocada a isca. Esse disco é preso à rede a uma distância de 3 cm, abertura que permite a entrada das borboletas que ficam presas no tubo. Será utilizada isca feita de banana amassada regada com caldo de cana, fermentados por 48 horas. Os exemplares capturados serão marcados com marcador permanente no ápice das asas para evitar recontagem.

A amostragem de lepidópteros será realizada também por meio de observação direta (busca visual). A cada dia, uma transecção diferente será percorrida com esforço amostral padronizado em hora/rede, seguindo metodologia proposta por Pollard (1977). O horário de amostragem será de 9h00 às 16h00, procurando acompanhar o horário de maior atividade das borboletas, totalizando sete horas de amostragem por transecto. O Mapa 7.2-2 apresenta os pontos de amostragem do grupo.

#### 7.2.3.2. Hymenoptera: Apidae

Para a captura de abelhas de Euglossina e Meliponina serão utilizadas armadilhas de garrafas-armadilha com essência, tipo pet, com iscas de cheiro e mel, uma vez que euglossines formam um grupo bastante especializado na coleta de odores florais em espécies de plantas, enquanto abelhas de Meliponina são atraídas pelo mel. Serão instalados dois conjuntos de nove armadilhas-garrafas nos transectos, sendo um conjunto com armadilhas espaçadas 5 m entre si e outro com armadilhas espaçadas 50 m entre si. Estes conjuntos serão instalados às 8h00 e inativados às 16h00, totalizando oito horas de amostragem por transecto. Após o período de atividade das armadilhas, essas serão retiradas e, na manhã seguinte, instaladas em outro ponto amostral.

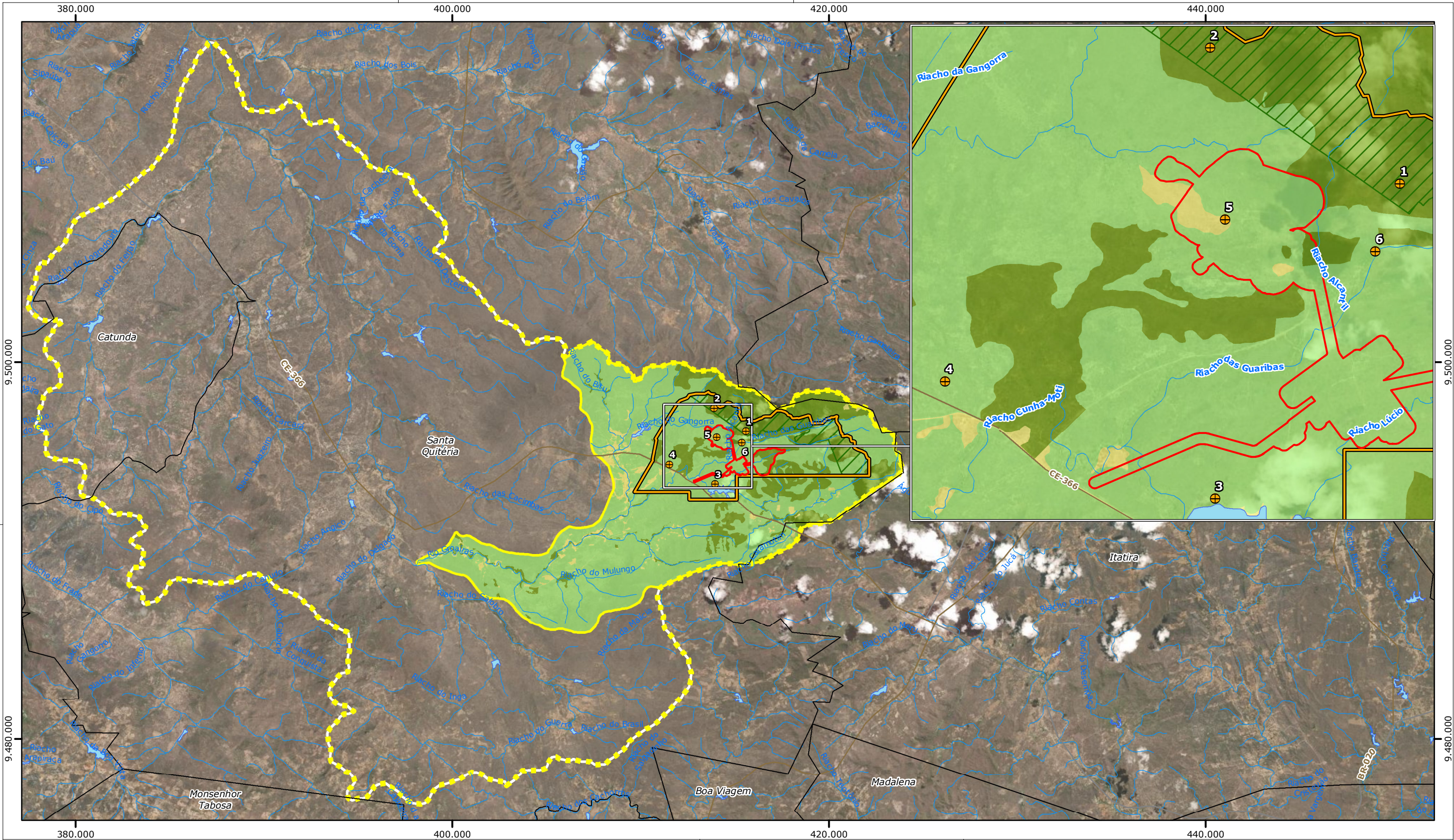
A área de cada ponto amostral será vistoriada ao longo de trilhas, bordas de mata e estradas a procura de abelhas em plantas com flores. Quando avistados, os espécimes serão capturados com auxílio de rede entomológica. A busca ativa será iniciada às 9h00 e encerrada às 16h00, totalizando sete horas de amostragem por transecção. Frascos mortíferos com acetato de etila serão utilizados em campo para o sacrifício e armazenamento dos espécimes capturados, contendo informações de localidade, data, tipo de amostragem e observações específicas.

Os espécimes de abelhas capturados serão montados em alfinetes entomológicos e secos em estufa a 42°C por 48 horas, conforme procedimento padrão (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002).

A espécie de abelha *Apis mellifera* L. 1758, é uma espécie introduzida e comum a todas as regiões brasileiras. Na maioria dos levantamentos de abelhas realizado no Brasil (ver Silveira *et al.*, 2002; Pinheiro-Machado *et al.*, 2002), é

a espécie mais abundante. Para não diminuir a eficiência da coleta ativa, essa espécie foi excluída da amostragem e das análises, uma vez que é de fácil reconhecimento em atividades de campo. Esse é um procedimento que já foi usado em várias publicações de comunidade de abelhas no Brasil (eg. Camargo & Mazucato, 1984; Bortoli & Laroca, 1990; Aguiar *et al.*, 1995; Zanella, 2003). Entretanto, um espécime testemunho será coletado por ponto amostral." O Mapa 7.2-2 apresenta os pontos de amostragem do grupo.





- Legenda**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
  - Fazenda Itatira
  - Reserva Legal
  - Limite Municipal
  - Rodovia Pavimentada
  - Rodovia Não Pavimentada
  - Cursos d'Água

- Vegetação na AID**
- Sem Vegetação
  - Savana Estépica Arborizada
  - Savana Estépica Florestada

- Pontos de amostragem de fauna**
- Amostragem de invertebrados, apidae e lepidoptera

- Áreas de Influência**
- AID Meio Físico/Biótico
  - AII Meio Físico/Biótico



Fonte:



- Base Hidrográfica - adaptada. Escala: 1:100.000 (ANA, 2017).
- Base Cartográfica Contínua (IBGE, 2019).
- Pontos de amostragem de fauna (Tetra+, 2020).
- Uso e ocupação do solo na AID (Tetra+, 2020).
- Reserva Legal (SICAR, 2020).

0 2 4 km

**Escala Gráfica**

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 24S

**Norte do Mapa**

 			
<b>Projeto Santa Quitéria</b>			
Pontos de Amostragem de Lepidoptera e Apidae			
Mapa	7.2-2	Escala	1:200.000
Revisão	V03	Data	16/09/2020
Localização		Santa Quitéria/CE	
Elaborado		Letícia Trombeta	Aprovado Cecília Alarsa



#### 7.2.3.3. Entomofauna – Vetores - Insetos de importância em saúde pública

Dez pontos amostrais foram utilizados nas amostragens já realizadas no EIA anterior e serão utilizados também nesta (Mapa 7.2-3). Os pontos foram selecionados conforme a biologia das espécies-alvo, assim como pela dinâmica populacional que em sua grande maioria segue o ciclo de ação sinantrópico, pautando-se, portanto nos seguintes critérios: 1) Áreas do empreendimento que terão uma ampla circulação com instalações temporárias, maquinários, funcionários e principalmente com passagem de pessoas; 2) Áreas antropizadas com conjunto de habitações humanas e seus ecótopos; 3) Áreas com características bióticas e abióticas mais adequadas para a captura dos táxons em questão (Culicidae, Psychodidae e Reduviidae).

##### 7.2.3.3.A. Culicídeos e Flebótomos

Estão previstos sete dias de campanha para realização das amostragens. No período da manhã serão vistoriados os ambientes domiciliares (intradomicílio e peridomicílio) com o auxílio de aspirador manual mecânico (Asp G), sendo padronizados 15 minutos para cada coleta domiciliar. Além disso, nas transecções inspecionadas, havendo árvores de copa, será procedida à captura de estrato solo a estrato copa à procura de mosquitos, totalizando 3 horas de esforço amostral.

Armadilha Shannon será utilizada, consistindo em uma barraca grande feita de pano branco com os cantos presos a uma corda que será amarrada normalmente em árvores. A medida das armadilhas utilizadas será corresponde a 3 m x 2 m de comprimento e 2,5 m de altura. Em seu interior será instalado um suporte contendo lâmpada fluorescente de 8 Watts acoplada a uma bateria de 12 Volts e 7 Ampères com o objetivo de atrair os insetos para o interior das armadilhas.

A armadilha Shannon será previamente montada em um dos pontos amostrais estabelecidos por dia e terá sua lâmpada ligada no crepúsculo vespertino (às 18h00 até 22h00), como proposto no Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar (Brasil, 2017). Os dípteros serão capturados seguindo os princípios de Nasci (1981) e acondicionados instantaneamente em recipiente específico de captura. Se a densidade de inseto for alta, será utilizado aspirador entomológico.

Prevê-se esforço amostral/ponto de quatro horas estabelecido com armadilha Shannon.

A Armadilha CDC (*Center Diseases Control*), desenvolvida pelo Centro de Controle de Doenças da cidade de Atlanta, Georgia, USA, para coleta de culicídeos, simulídeos e flebotomíneos também será empregada. Tem como atração a luminosidade, apresentando estrutura tubular de PVC com instalação interna motorizada para o funcionamento de pequenas hélices giratórias que tem por finalidade a sucção dos insetos íntegros, diretamente para uma câmara coletora, onde esses artrópodes alados ficam retidos em tubo de saco coletor, confeccionado em tecido sintético (Poliamida) de trama extremamente fina e altamente permeável à passagem de ar. As coordenadas dos pontos de amostragem estão na Tabela 7-3. O Mapa 7.2-3 localiza os referidos pontos.

**Tabela 7-3 - Coordenadas dos pontos de amostragem de Vetores**

Pontos	Taxon	UTM 24-M (m)/ SIRGAS 2000		Fitofisionomias	Influência
		x	y		
1	Flebotominae Culicidae	414232	9495748	Savana Estépica Arborizada	ADA
2	Flebotominae Culicidae Triatominae	414598	9495701	Savana Estépica Florestada	ADA
3	Flebotominae Culicidae	408279	9494716	Sem vegetação	AID
4	Flebotominae Culicidae	414685	9495758	Savana Estépica Arborizada	ADA
5	Flebotominae Culicidae Triatominae	410392	9494438	Sem vegetação	AID
6	Flebotominae Culicidae Triatominae	411660	9494155	Sem vegetação	AID
7	Flebotominae Culicidae Triatominae	414863	9492783	Savana Estépica Arborizada	AID
8	Flebotominae Culicidae Triatominae	414847	9492760	Savana Estépica Arborizada	AID
9	Flebotominae Culicidae	413498	9492974	Savana Estépica Arborizada	AID
10	Flebotominae Culicidae	409668	9496273	Sem vegetação	AID

Elaboração: TetraMais, 2020







Nos pontos amostrais estabelecidos (Pontos 3,5,7 e 8), serão instaladas três armadilhas CDC por dia, iniciando seu funcionamento no período do crepúsculo vespertino e desligando somente pela manhã do dia seguinte, após o crepúsculo matutino, completando um total aproximado de 12 horas/dia, sendo religadas novamente no dia seguinte de forma a completar três noites por ponto amostral (Brasil, 2017). Prevê-se, portanto, 36 horas de funcionamento/ponto amostral.

No período próximo ao crepúsculo vespertino, no momento de instalação das armadilhas CDC, nos pontos amostrais estabelecidos (Pontos pontos 3,5,6,7 e 8) será realizado um esforço amostral/ponto de 30 minutos para a realização de capturas ativas de mosquitos com o auxílio de aspirador manual mecânico (Asp G), totalizando três horas e 30 minutos de esforço amostral.

Os culicídeos coletados da captura ativa, armadilha Shannon e armadilha CDC serão sacrificados com vapor de álcool a 92,8%, em exposição a baixas temperaturas, posteriormente colocados em tubos entomológicos plásticos, datados e etiquetados, de forma a ficarem na superfície em contato com papel filtro padronizado, contendo camadas de algodão hidrofóbico subsequente e naftalina (em pó) ao fundo como medida de conservação do material para análise e identificação.

Já os flebotomíneos, também coletados da captura ativa, armadilha Shannon e armadilha CDC, serão sacrificados com vapor de álcool a 92,8%, em exposição a baixas temperaturas, posteriormente colocados em tubos Falcon (50mL), etiquetados para identificação em etiquetas à lápis no interior do tubo, e armazenados com álcool 70%.

Para formas imaturas de Culicídeos será utilizada concha entomológica com capacidade volumétrica de 350 mililitros, diâmetro de abertura de 11,0 centímetros e o cabo de manuseio de aproximadamente um metro.

Nos pontos amostrais estabelecidos (pontos 9 e 10), ambos ambientes lânticos, será aplicada a padronização dos métodos utilizados em pesquisas larvárias de *Anopheles*, segundo a Nota Técnica nº 012/2007 CGPNM/DIGES/SVS do Ministério da Saúde. Serão realizadas três "conchadas" em diferentes posições do coletor à margem do criadouro, totalizando nove "conchadas" em cada transecção estabelecida por ponto amostral. A cada "conchada" será contado o número de imaturos separando-os por estágio (L1, L2, L3, L4, L5 e pupa). Em seguida, as larvas e pupas encontradas serão pipetadas e acondicionadas em sacos plásticos de 250mL (*Whirl-Pak Bags*), vedados para o transporte. A concentração de O<sub>2</sub> nos sacos plásticos permitirá a sobrevivência desses imaturos durante o transporte ao laboratório.

As larvas nos estádios de L1 e L2 serão levadas ao Laboratório para serem criadas e posteriormente identificadas, assim como as pupas para emergirem dentro de copos entomológicos com água do próprio criadouro. As exúvias obtidas serão montadas em preparações permanentes para microscopia, entre lâminas e lamínulas, com bálsamo do Canadá para identificação específica. As larvas de L3 e L4 instares serão identificadas diretamente, *in loco*.

#### 7.2.3.3.B. Triatomíneos

A área de cada ponto amostral será vistoriada ao longo das habitações humanas e seus ambientes domiciliares e peridomiciliares. A escolha das casas será em função da presença de ecótopos, edificações e condições do terreno, notadamente habitações de pau a pique, quintais com excesso de materiais de obra abandonados e locais com animais domésticos em ambiente humano com possíveis riscos de saúde pública.

A busca ativa ocorrerá no período da manhã durante um tempo aproximado de 30 a 40 minutos por habitação (pontos 3,5,6,7 e 8), totalizando um esforço amostral de aproximadamente 3 horas e 30 minutos.

Os triatomíneos encontrados serão coletados vivos com auxílio de pinça inox anatômica de 30 centímetros, adaptada aos serviços entomológicos e acondicionados em tubos tipo Falcon (fabricação polipropileno grau médico, certificados quanto a ausência de DNA, RNA, DNase, RNase, nucleases, endotoxinas e traços de metal).

A determinação da infectividade, em laboratório, será realizada através do extrato fecal seguindo a metodologia de Siqueira (1960), que inclui a preparação dos anti-soros e a avaliação da titulação e especificidade. A investigação da presença de *T. cruzi* será feita através da leitura a fresco, entre lâmina e lamínula, do conteúdo intestinal.

#### 7.2.4. Biota Aquática - Limnologia

A rede de amostragem para avaliação de zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos é a mesma da malha amostral de coleta adotada no licenciamento ambiental anterior, com pontos coincidentes com os propostos para qualidade da água e de sedimentos, conforme apresentado na Tabela 7-4 e no Mapa 7.2-4, a seguir.

**Tabela 7-4 – Localização dos pontos de amostragem de limnologia**

Pontos	Corpos d'água	Localização	Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
			y	x
01	Açude Quixaba	Barragem	9493303	413752
02	Açude Quixaba	Remanso	9493153	414844
03	riacho Curimatã	A jusante açude Quixaba	9493888	413136
04	riacho das Guaribas	A montante da foz do riacho Curimatã	9494026	413063
05	riacho Cunha - Moti	A jusante da confluência do Curimatã e Guaribas	9494026	412468
06	riacho das Guaribas	A montante do P04, próximo ao site da mina	9495488	414865

Pontos	Corpos d'água	Localização	Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
			y	x
07	riacho Cunha - Moti	Fazenda Tapera	9492187	409353
08	Açude Morrinhos	Comunidade Morrinhos	9496090	409716
09	Açude da Laís	Lagoa do Mato	9482877	423085
10	Açude Edson Queiroz	Próximo à comunidade rural	9529138	382263

Elaboração: TetraMais, 2020







As amostragens serão realizadas sazonalmente, compreendendo uma campanha no período seco e uma no chuvoso. No período de estiagem, quando as linhas de drenagem se encontram secas (o que ocorre muitas vezes mesmo no período chuvoso), possivelmente as coletas serão estritas aos açudes. Nos demais pontos da malha amostral, serão realizadas inspeções, certificando-se que os mesmos se encontravam secos. Caso contenham água, coletas serão realizadas, o que justifica a inclusão destes pontos na solicitação de autorização.

As coletas e as análises ocorrerão a cargo da empresa Econsult Estudos Ambientais, laboratório acreditado segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – CGCRE do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

#### 7.2.4.1. Zooplâncton

A metodologia empregada para coleta e análise do zooplâncton terá como base o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23ª ed. (APHA, 2017).

Em cada ponto de amostragem será tomada uma amostra qualitativa do zooplâncton por meio de arrasto horizontal na coluna d'água, utilizando-se rede com malha de 68 µm de abertura. As amostras quantitativas serão tomadas filtrando-se, na mesma rede, 200 L de água coletada na superfície com recipiente de metal. Em pontos com profundidade superior a 5 m, será realizada também a coleta de uma amostra quantitativa na porção de fundo da coluna d'água.

As amostras qualitativas e quantitativas serão acondicionadas em frascos de 250 mL, sendo preservadas com solução de formalina 4% neutralizada com bicarbonato de sódio. Os frascos de coleta serão homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório.

Em laboratório, as amostras de zooplâncton serão coradas com rosa de bengala 0,1%. Os indivíduos serão identificados com auxílio de microscópio óptico, sempre que possível ao nível de espécie, utilizando-se chaves de identificação e descrições disponíveis em literatura especializada. Para a contagem dos organismos zooplânctônicos, as amostras com pequeno número de organismos serão analisadas integralmente. Naquelas amostras que tenham um elevado número de indivíduos, a contagem será realizada por meio de subamostragem, sendo homogeneizadas e avaliadas a partir de alíquotas de 1 mL em câmara de Sedgewick-Rafter.

Para determinar a densidade numérica do zooplâncton, os dados de contagem referentes a cada táxon serão multiplicados pelo fator de subamostragem e divididos pelo volume filtrado. Os valores de densidade obtidos serão expressos em organismos por metro cúbico (org./m<sup>3</sup>).

#### 7.2.4.2. Invertebrados Bentônicos

A metodologia empregada para coleta, identificação e contagem dos invertebrados bentônicos será norteadada pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011) e pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 23ª ed. (APHA et.al, 2017).



Em cada ponto de coleta, as amostras da comunidade bentônica serão tomadas em triplicata, utilizando-se o pegador de fundo do tipo Corer ou Petersen e rede D, a depender das características dos corpos hídricos amostrados. O sedimento coletado será lavado em campo, utilizando-se peneira de malha de 250  $\mu\text{m}$ . O material retido na peneira será acondicionado em sacos plásticos, preservado em álcool 70% e corado com rosa de bengala 0,1%.

Em laboratório, as amostras serão novamente lavadas com uso de peneiras de malha de 250  $\mu\text{m}$ . Em seguida, será procedida a triagem e a identificação dos organismos em placas de Petri, com auxílio de estereomicroscópio. A identificação taxonômica ocorrerá ao menor nível taxonômico possível, sendo efetuada com auxílio de referências.

A densidade em cada ponto será calculada pela média da densidade das três réplicas, com resultados indicados em organismos por metro quadrado ( $\text{org./m}^2$ ).

### 7.2.5. Biota Aquática - Ictiofauna

A rede amostral de ictiofauna terá pontos amostrais coincidentes com aqueles previstos para qualidade de água e comunidades planctônicas e bentônicas. Serão, portanto, considerados os pontos de amostragem previstos para coletas limnológicas, desde que não estejam secos, e incluindo outros, todos localizados na Bacia do rio Acaraú, conforme consta na Tabela 7-5 a seguir e no Mapa 7.2-5.

**Tabela 7-5 - Lista de pontos de amostragens da ictiofauna nas áreas de influência do Projeto Santa Quitéria, com suas respectivas coordenadas**

PONTO	DESCRICAO	UTM 24-M (m) SIRGAS 2000	
		X	Y
1	Poça 3 na estrada entre Lagoa do Mato – Itataia	419096	9490668
2	riacho Quati	417060	9491525
3	Açude Quixaba	413768	9493148
4	riacho Curimatã, jusante açude Quixaba	413136	9493888
5	riacho Guaribas	414895	9495392
6	riacho Cunha Moti	412422	9493979
7	Açude Morrinhos	409700	9496089
8	riacho do Bitu, próximo ao assentamento Morrinhos	408494	9495049
9	riacho Caibro	409570	9492747
10	riacho Cunha Moti	409618	9492375
11	riacho Tapera, estrada entre Lagoa do Mato e Santa Quitéria	408242	9490609

PONTO	DESCRICAO	UTM 24-M (m) SIRGAS 2000	
		X	Y
12	riacho Mulungu, estrada entre Lagoa do Mata e Santa Quitéria	405398	9488549
13	riacho Corrente, estrada entre Lagoa do Mato e Santa Quitéria	403327	9487658
14	rio Groaíras	398170	9489672
15	rio Groaíras, Fazenda Sapucaia	396811	9491108
16	Açude Laís, Lagoa do Mato	423085	9482877
17	Açude Edson Queiroz, próximo a comunidade rural	382263	9529138

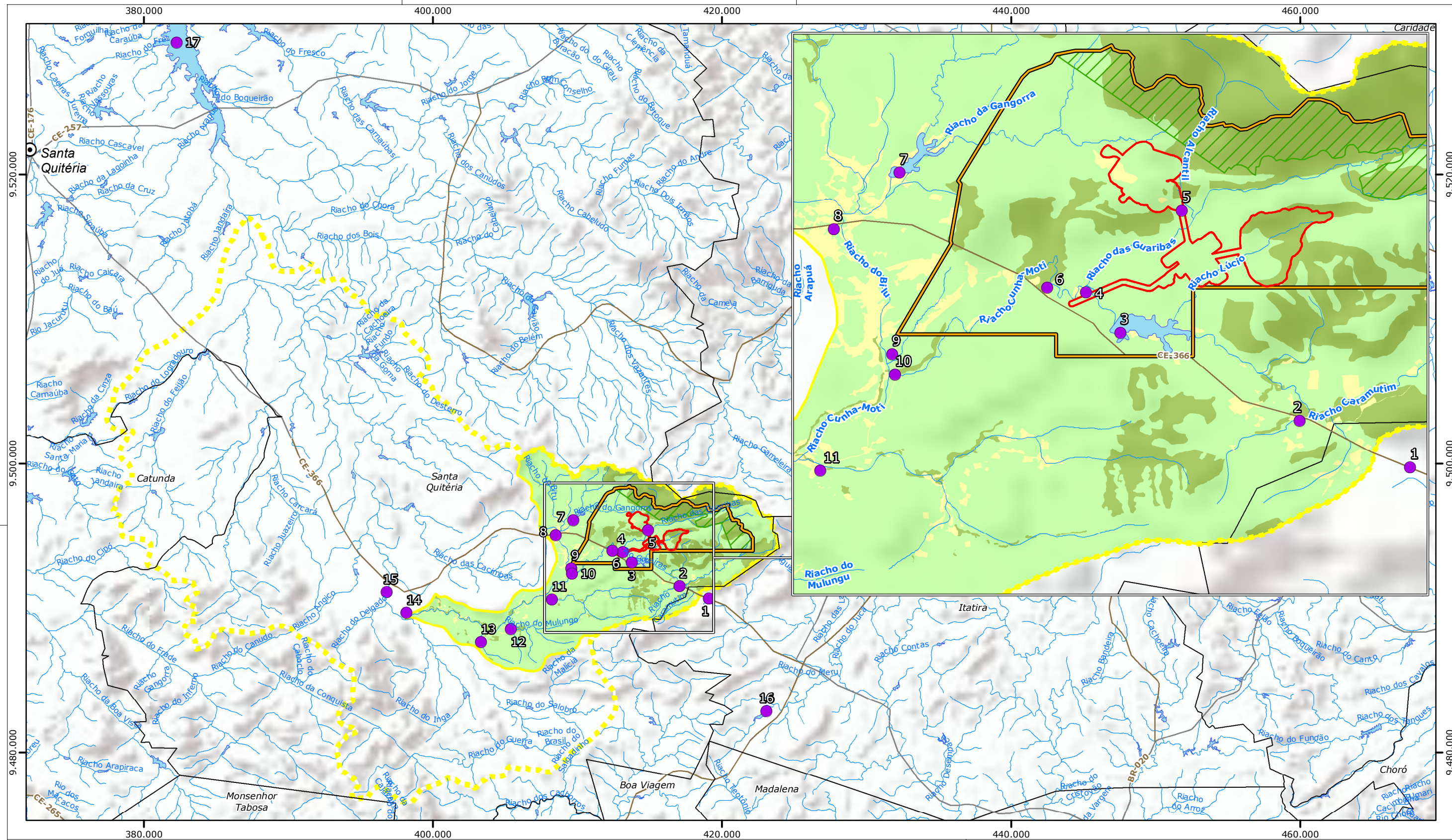
Elaboração: TetraMais, 2020

Para coleta dos exemplares serão utilizadas rede de arrasto manual de 20 m de comprimento com malhas de 10 mm, rede de arrasto de 4 m de comprimento com malha de 5 mm, tarrafa (malha 12 mm) e puçás (malha de 5 mm). Os diferentes apetrechos de pesca utilizados em cada ponto de amostragem serão analisados levando em consideração a largura, profundidade, tipo de fundo e formação de micro-habitats diferentes nos rios, riachos, poças e açudes das áreas de influência do empreendimento. A princípio, prevê-se estabelecer dois arrastos de 20 m, quatro de 4 m e seis tarrafadas em cada unidade amostral.

A amostragem de peixes anuais (Rivulidae) será realizada com o cuidado de checar poças encontradas ao longo da ADA e da AID, além dos ambientes previamente determinados para a coleta de espécimes de outros grupos. O objetivo será verificar a existência dos espécimes desta Família, que tendem a ocorrer em ambientes mais restritos, como as poças referidas acima. As coletas nestes corpos d'água serão realizadas com puçás e arrasto (4 m), com malhas de 5 mm.

Os espécimes coletados para servir de testemunho, serão anestesiados com benzocaína e, em seguida, fixados em formaldeído a 10%, sendo alguns fotografados vivos para a obtenção de registro da coloração natural. O material será depositado na coleção de ictiologia do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba.





#### Legenda

- Pontos de amostragem da ictiofauna
- Fazenda Itatiaia
- Reserva Legal
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Corpos d'Água
- Cursos d'Água

#### Áreas de Influência

- AID Meio Físico/Biótico
- AII Meio Físico/Biótico

#### Vegetação na AID

- Sem Vegetação
- Savana Estépica Arborizada
- Savana Estépica Florestada



Fonte:  
- Base Hidrográfica - adaptada. Escala: 1:100.000 (ANA, 2017).  
- Base Cartográfica Contínua (IBGE, 2019).  
- Pontos de amostragem da ictiofauna (Tetra+, 2020).  
- Vegetação da AID (Tetra+, 2020).  
- Reserva Legal (SICAR, 2020).

0 2 4 km

Escala Gráfica

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 24S



Norte do Mapa



#### Projeto Santa Quitéria

Pontos de Amostragem da Ictiofauna

Mapa	7.2-5	Escala	1:260.000	Localização	Santa Quitéria/CE	
Revisão	V02	Data	09/09/2020	Elaborado	Letícia Trombeta	Aprovado
				Cecília Alarsa		



### 7.3. Depósito de Material Biológico

O material biológico coletado será armazenado adequadamente, de acordo com o usualmente adotado para cada grupo, com suas respectivas datas de coleta e números de registro, sendo encaminhado para as respectivas instituições, conforme Cartas de Aceite anexas a este Plano de Trabalho (ANEXO IV).

### 7.4. Recursos Materiais e Humanos

Os recursos humanos necessários para implantação deste Programa referem-se a, no mínimo:

- + 01 Biólogo Coordenador;
- + 01 Biólogo especialista em avifauna;
- + 01 Biólogo especialista em répteis;
- + 01 Biólogo especialista em anfíbios;
- + 01 Biólogo especialista em mastofauna de pequeno porte não voadora;
- + 01 Biólogo especialista em mastofauna de médio e grande porte;
- + 01 Biólogo especialista em quiropterofauna;
- + 05 Biólogos especialistas em invertebrados (lepidóptera, formicidae, isoptera, apidae e vetores);
- + 01 Biólogo especialista em limnologia e qualidade da água;
- + 01 Biólogo especialista em ictiofauna.

Os recursos materiais necessários são:

- + Herpetofauna e mastofauna: Baldes 60L, armadilha Sherman, armadilha Tomahawk, armadilhas fotográficas, redes de neblina, gravador e detector ultrassônico, gancho para serpentes, puçá, sacos de pano, caixa plástica, caixa de transporte G, GPS's, facão, potes de vidro e EPIs;
- + Avifauna: binóculo Zeiss 10X42, gravador digital (Marantz PMD661MII ou similar) microfone unidirecional (Senheisser ME67 ou similar), câmera fotográfica acoplada a uma lente 300mm ou similar.
- + Invertebrados: Armadilhas de atração tipo Van Someren-Rydon, armadilhas de garrafas tipo pet, frascos com acetato de etila, alfinetes entomológicos, extratores do tipo mini-Winkler, sacos de pano, armadilhas de queda ("pitfalls") de copos plásticos, armadilhas Shannon para insetos, armadilhas CDC (Center Diseases Control), conchas coletoras, whirl-pak bags, tubos tipo Falcon e EPIs;
- + Limnologia: rede de plâncton de 20µm, rede de plâncton de 68µm, caneca e balde de inox, Corer, rede D 250µm, draga Petersen, sacos e frascos de plástico, álcool, soluções de formol e lugol e EPIs;
- + Ictiofauna - Equipamentos: Potes de Vidro, Álcool, Formol, Eugenol, Bombona, Puçá, Peneira, Tarrafa, Rede de espera, Rede de arrasto, GPS, Sacos de plástico, Papel vegetal, Pilhas, Caixa plástica, Bandeja e EPIs.



## 7.5. Registros e relatórios

Serão elaboradas planilhas contendo os dados brutos dos registros de campo, seguindo padrão IBAMA, apresentando minimamente:

- + Número do Indivíduo;
- + Classe;
- + Família;
- + Nome científico;
- + Nome comum;
- + Data do registro;
- + Localização do registro (coordenada geográfica) / ponto de monitoramento;
- + Método amostral;
- + Categoria de ameaça (estadual, nacional e global), se aplicável;
- + Medida morfométricas (se aplicável); e
- + Condições climáticas.

Os dados brutos serão tratados e apresentados na forma de relatório, constando todas as informações relacionadas às amostragens, devendo ser protocolado após o final das análises.

## 7.6. Cronograma de Atividades

**Quadro 7-1 – Cronograma previsto das atividades de amostragem da fauna de vertebrados e invertebrados terrestres, limnologia e ictiofauna**

ATIVIDADES	MÊS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Emissão da autorização para manejo de fauna (Abio)								
Planejamento								
Campanha de Campo 1								
Campanha de campo 2								
Deposição do material para Tombamento na coleção Zoológica da UFPb								
Análise de dados								
Relatório Final								

## 8. EQUIPE TÉCNICA

Seguem dados da equipe técnica de campo por especialidade.



+ Herpetologia

NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Rafael Cunha Pontes	Biólogo- Dr em Zoologia	106.930.557-07	1893911	71.982/02-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/7164623494421074">http://lattes.cnpq.br/7164623494421074</a>
Marlon Almeida do Santos	Biólogo-Dr em Ecologia e Evolução	107.621.117-80	1893911	84165/02-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/4674898259511999">http://lattes.cnpq.br/4674898259511999</a>
Daniel Orsi Laranjeiras	Biólogo – Doutor em Zoologia	703.386.121-49	5153960	77.878/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/0420325487535457">http://lattes.cnpq.br/0420325487535457</a>
Sérgio Luiz da Silva Muniz	Biólogo – Mestre em Ecologia	060.720.234-36	2137073	85.605/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/7374330425478889">http://lattes.cnpq.br/7374330425478889</a>
Felipe Jardelino Eloi	Biólogo – Mestre em Zoologia	076.856.064-02	5760500	92.611/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/6352373500468765">http://lattes.cnpq.br/6352373500468765</a>
Bruno Ferreira Guilhon	Biólogo-Mestrando em Zoologia	068.049.983-08	7024474	114.692/05-P	<a href="http://lattes.cnpq.br/4943298713175090">http://lattes.cnpq.br/4943298713175090</a>

+ Avifauna

NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Rafael Bessa	Biólogo- Mestre em Ecologia Aplicada à Biodiversidade em Unidades de Conservação	097452827-74	1895369	8491802-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/6050992657264140">http://lattes.cnpq.br/6050992657264140</a>
Lucas Barros	Biólogo-Pós Graduado em Zoologia	074.046.934-70	6317400	9974205-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/7717944743256176">http://lattes.cnpq.br/7717944743256176</a>

+ Mastozoologia

NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Carla Fabiane de Vera y Conde	Bióloga-Mestre em Biologia	01165064740	2247950	21785/02-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/3805893687645484">http://lattes.cnpq.br/3805893687645484</a>
Vitor Rademacker Martins	Biólogo- Dr em Ecologia e Epidemiologia	042.968.637-46	2432950	38.082/02-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/4645029683061240">http://lattes.cnpq.br/4645029683061240</a>
Andrea Cecilia Sicotti Maas	Bióloga MsC. em Biologia animal	05514532739	3707362	60.865/02-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/2996257828374154">http://lattes.cnpq.br/2996257828374154</a>
Ana Raquel Carvalho Dantas	Bióloga-Bacharel	025.569.253-61	6264218	107.352/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/0249233309048689">http://lattes.cnpq.br/0249233309048689</a>
Bruno Augusto Torre Parahyba Campos	Biólogo – Doutor em Zoologia	311.493.498-67	1996213	056779/01D	<a href="http://lattes.cnpq.br/3723230540219463">http://lattes.cnpq.br/3723230540219463</a>



NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Gustavo Alves da Costa Toledo	Biólogo – Doutor em Zoologia	048.660.034-30	881693	67.872/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/9767859908065458">http://lattes.cnpq.br/9767859908065458</a>
Patrício Adriano da Rocha	Biólogo – Doutor em Zoologia	776.862.685-00	2540829	46.957/08-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/6650057505813155">http://lattes.cnpq.br/6650057505813155</a>
Mônica Aparecida Pedroso	Bióloga – Mestre em Ecologia e Conservação	325.624.298-77	5611971	94.459/01-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/2583395648425936">http://lattes.cnpq.br/2583395648425936</a>
Jeanneson Silva de Sales	Biólogo	085.660.574-30	6113418	114.229/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/1760289386679518">http://lattes.cnpq.br/1760289386679518</a>

+ Invertebrados

NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Vitor Rademacker Martins	Biólogo- Dr em Ecologia e Epidemiologia	042.968.637-46	2432950	38.082/02-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/4645029683061240">http://lattes.cnpq.br/4645029683061240</a>
Jean Miguel Alves dos Santos	Biólogo	059.733.324-62	7462145	114.346/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/9962238836904146">http://lattes.cnpq.br/9962238836904146</a>
Bruno Ferreira	Ecólogo – Mestre em Zoologia	326.747.428-01	4000762	-	<a href="http://lattes.cnpq.br/2629706547755399">http://lattes.cnpq.br/2629706547755399</a>
Thamiris D ´Almeida Balthazar	Bióloga – Mestre em Medicina Tropical	060945527-33	7657662	Em processo	<a href="http://lattes.cnpq.br/5339055181699516">http://lattes.cnpq.br/5339055181699516</a>

+ Ictiologia

NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Telton Pedro Anselmo Ramos	Biólogo – Doutor em Zoologia	029888414-09	2269976	67.155/05-D	<a href="http://lattes.cnpq.br/7042816462852881">http://lattes.cnpq.br/7042816462852881</a>
Silvia Yasmin Lustosa Costa	Bióloga	085.366.054-99	6380469	Em processo	<a href="http://lattes.cnpq.br/4276021636902277">http://lattes.cnpq.br/4276021636902277</a>

+ Limnologia

NOME	FORMAÇÃO	CPF	CTF	CONSELHO DE CLASSE	LINK CURRÍCULO LATTES
Vilma Maria Cavinatto Rivero (especialista em limnologia e qualidade da água)	Bióloga - Mestre em Ecologia	011.714.158-50	223274	CRBio: 06912-01	<a href="http://lattes.cnpq.br/0355432012126657">http://lattes.cnpq.br/0355432012126657</a>
Edson Wilmsen Ferreira (responsável de campo)	Tecnólogo em Gestão Ambiental	080.569.048-40	5520387	CRQ: 04266157	<a href="http://lattes.cnpq.br/4835202547937597">http://lattes.cnpq.br/4835202547937597</a>



## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTI, J.D. MAJER, L.E. ALONSO & T.R. SCHULTZ (eds.), **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington and London, Smithsonian Institution Press, 280p.I
- AGUIAR, C.M.L.; MARTINS, C.F.; MOURA, A.C. 1995. **Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga** (São João do Cariri, Paraíba). Rev. Nordest. Biol. 10(2): 101-117
- AMERICAN PUBLIC HEALTH THE ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23<sup>a</sup> ed. Washington: APHA / AWWA / WEF. 2017.
- ARCADISLOGOS. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA Projeto Santa Quitéria. Volume II**. Consórcio Santa Quitéria. 2014.
- ARIAS-AGUILAR, A., HINTZE, F., AGUIAR, L. M., RUFRAY, V., BERNARD, E., & PEREIRA, M. J. R. **Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. Mammal Research**, p. 1-23, 2018.
- BORTOLI, C. DE, LAROCA, S. 1990. **Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais** (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. Dusenía, 15: 1-112.
- BRASIL, **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília : Ministério da Saúde, 2017. 189 p. : il.
- BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. **Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025**. Acreditação de Laboratórios. 2005.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (Série Biodiversidade, 39)**. Brasília. 791p. 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Portaria nº 445, de 17/12/2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos**. 2014
- CAMARGO, J.M.F.; MAZUCATO, M. 1984. **Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil**. Dusenía, 14 (2): 55-87.

- CANCELLO, E.M; OLIVEIRA,L.C; Y.T, REIS; VASCOLCELLOS, A. **Termites diversity along the Brazilian Atlantic Forest, p. 164. Proceedings of the XIV Congress International of the IUSI** (International Union for the Study of Social Insects, Hokkaido University, Sapporo. 2002.
- CHARIF, R. A., WAACK, A. M., & STRICKMAN, L. M. (2017). **Raven Pro 1.5 user's manual. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY.**
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB - & AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.** Organizadores: Carlos Jesus Brandão et al. São Paulo: CETESB, Brasília: ANA, 326p. 2011.
- DÍAZ MM, SOLARI S, AGUIRRE LF, AGUIAR LMS, BARQUEZ RB (2016) **Clave de identificación de los murciélagos de sudamérica** (1ª edición). Publicación especial nº 2, PCMA (Programa de Conservación de Los Murciélagos de Argentina), Tucumán, Argentina, 160p.
- GARDNER, A.L. 2007. **Mammals of South America, Vol. 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats.** University of Chicago Press, Chicago.
- LEPONCE, M., THEUNIS, L., DELABIE, J.H.C. & ROISIN, Y. 2004: **Scale dependence of diversity measures in a leaf-litter ant assemblage. – Ecography** 27: 253-267.
- LÓPEZ-BAUCELLS A., ROCHA R., BOBROWIEC P.E.D., BERNARD E., PALMEIRIM J., MEYER C. **Field Guide to Amazonian Bats.** Manaus: INPA. 2016.
- MACKINNON, S. & PHILLIPS, K. A **Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra and Bali.** Oxford: Oxford University Press. 1993.
- NASCI, R.S. **A light weight battery powered aspirator for collecting resting mosquitoes in the field.** Mosq News, 1981. 41: 808-11.
- POLLARD, E. 1977. **A method for assessing changes in the abundance of butterflies.** Biol. Conserv. 12:115-134.
- POULSEN, B.O.; KRABBE, N.; FROLANDER, A.; HINOJOSA, M. B.; QUIROGA, C. **O. A rapid assessment of Bolivian and Ecuadorian montane avifaunas using 20-species lists: efficiency, biases and data gathered.** Bird Conservation International, 7: 53–67. 1997.
- RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon. p. 1–16. In: VON MATTER; S; STRAUPE, F.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO JR, J.F. (orgs.). **Ornitologia e Conservação: Ciência**



**Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Edição revisada e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997. 927 pp.

SILVEIRA, F. S.; MELO, G. A. R. & ALMEIDA, E. A. B. 2002. **Abelhas Brasileiras, Sistemática e identificação.** Belo Horizonte, Fernando A. Silveira. 253p.

SIQUEIRA, A.F. 1960. **Estudos sobre a reação de precipitina aplicada à identificação de sangue ingerido por Triatomíneos.** Rev Inst. Méd. Trop. 2: 41-53. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> ed. (APHA, 2017).

HERZOG, S.K.; SORIA, A.R.; TRONCOSO, A. & MATTHYSEN, E. **Composition and structure of avian mixed-species flocks in a High-Andean Polylepis forest in Bolivia.** *Ecotropica*, 8:133–143. 2002.

VON MATTER; S; STRAUBE, F.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO JR, J.F. **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 1–16

## 10. ANEXOS

**Anexo I - Ficha de Solicitação da ABIO**

**Anexo II - Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da INB**

**Anexo III - Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da TETRA MAIS**

**Anexo IV - Cartas de Aceite para Tombamento do Material Coletado**

**Anexo V - Declaração de Regularidade da Equipe Técnica (DRT)**

**Anexo VI - Declaração de regularidade do Cadastro Técnico Federal – CTF - da equipe técnica**

**Anexo VII - ART do Coordenador Técnico do estudo**

**Anexo VIII - Lista de Espécies por grupo. (dados primários do local do estudo)**