



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO
FEDERAL

Unidade de Gestão de Fauna

Roteiro - IBRAM/PRESI/SEGER/UFAU

Protocolo para Estudos de Fauna

Este Protocolo para Estudos de Fauna do Instituto Brasília Ambiental tem como objetivo estabelecer os procedimentos para padronização metodológica dos levantamentos de fauna necessários nos estudos ambientais para fins de Licenciamento Ambiental e/ou Autorização para Supressão de Vegetação - ASV. Foi concebido como diretriz aos casos especificados, porém, é passível de sugestões e alterações, considerando que se trata do estabelecimento de esforço mínimo recomendado para amostragem de fauna. Desse modo, **pode o proponente submeter proposta de metodologia diferente com a devida justificativa, que seguirá o rito ordinário de análise.** Por rito ordinário entende-se a submissão de Plano de Trabalho previamente à realização do estudo para sua análise pelo Brasília Ambiental.

As indicações deste Protocolo baseiam-se primariamente na proposta de Instrução Normativa 72253310, na qual foram estabelecidos os seguintes níveis de complexidade dos estudos de fauna: I - Baixa complexidade: levantamento simplificado de dados primários, sem coleta e captura, com mínimo de duas campanhas, uma na estação seca e outra na chuvosa; II - Média complexidade: levantamento de dados primários, podendo haver coleta e captura, com mínimo de duas campanhas, uma na estação seca e uma na chuvosa; e III - Alta complexidade: levantamento de dados primários com no mínimo quatro campanhas (duas na estação chuvosa e duas na estação seca) com coleta e captura.

A identificação do nível de complexidade do levantamento de fauna se dará em função do tamanho e localização espacial da área em questão, seja da Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento e/ou da Área da Autorização de Supressão de Vegetação - AASV. Esta identificação deverá ser realizada pelo responsável técnico do estudo de fauna, conforme Matriz apresentada na Tabela 1 a seguir, construída com base nas zonas dos corredores ecológicos estabelecidas pelo Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE/DF.

Matriz de Definição da Complexidade do Estudo de Fauna				
Delimitação em área		2 ha < AASV/ADA ≤ 20 ha	20 ha < AASV/ADA ≤ 70 ha	AASV/ADA >70 ha
Corredor ZEE	Sagui	Baixa	Média	Média
	Lobo- Guará	Baixa	Média	Alta
	Suçuarana	Média	Alta	Alta

Tabela 1. Matriz de definição da Complexidade do Estudo de Fauna conforme proposta de Instrução Normativa 72253310.

Para indicação dos métodos e esforço amostral foi utilizada como bibliografia primária o *handbook* “Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment” disponível em: https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/ci_biodiversity_handbook_lowres.pdf, artigos científicos, documentos técnicos, e os estudos de fauna realizados no âmbito do licenciamento ambiental do Distrito Federal. Este documento contempla as considerações gerais que tratam de todos os níveis de complexidade de estudos (item 1); na sequência, apresenta-se breve orientação quanto à delimitação da área de estudos e definição dos sítios amostrais (item 2). Em seguida, são descritas as especificidades de cada nível de complexidade de estudos (item 3) e as orientações quanto aos métodos de amostragem por grupo faunístico (item 4). São também descritos brevemente quais os conteúdos e análises mínimas a serem realizadas nos estudos de fauna (item 5) e é apresentado um quadro resumo das unidades de esforço por método de amostragem (item 6).

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

I) O esforço será variável de acordo com o nível de complexidade, e os grupos faunísticos a serem inventariados variam de acordo com a localidade.

II) Independente do nível de complexidade, deverá haver registro de fauna exótica/invasora, endêmicas e ameaçadas de extinção.

III) Para fins de amostragem, compreende a estação seca o período entre os meses de maio a setembro, e a estação chuvosa corresponde aos meses de outubro a abril.

IV) Se houver corpo hídrico, e independente do nível de complexidade, haverá necessidade de levantamento de ictiofauna e invertebrados aquáticos, e conseqüentemente haverá captura.

V) Para levantamento em ambientes aquáticos, a análise seguirá o rito ordinário no qual o interessado deverá apresentar Plano de Trabalho com a metodologia para análise da equipe técnica do Brasília Ambiental. Poderá o consultor justificar a escolha de um dos grupos para amostragem (ictiofauna ou invertebrados aquáticos), a ser analisada pelo Brasília Ambiental.

VI) Conforme justificativa, em todos os casos, poderá haver retirada de algum dos grupos com indicação de amostragem. Para estes casos a requisição seguirá o rito ordinário.

VII) Nas hipóteses de empreendimentos com potencial impacto em cavidades naturais, deverá ser incluída a amostragem da fauna cavernícola, para a qual a análise ocorrerá pelo rito ordinário, com a submissão de Plano de Trabalho e análise pela equipe do Brasília Ambiental.

VIII) Para cada táxon, ou classe de vertebrado ou invertebrado, a equipe de campo deverá ser formada por no mínimo dois integrantes, um especialista por táxon e um auxiliar, que poderá ter qualquer formação e nível de escolaridade.

IX) Os dados brutos dos estudos deverão ser disponibilizados ao Brasília Ambiental, de modo a compor o banco de dados ambientais do DF e subsidiar o processo de tomada de decisão. Para tanto, os dados brutos deverão ser inseridos nas seguintes plataformas *on line*: Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira - SibBR e Observatório da Natureza e Desempenho Ambiental - ONDA do BRASÍLIA AMBIENTAL. Quando da submissão do Relatório Final do Estudo, deverá ser anexado comprovante de inserção destes dados nos bancos citados.

X) Os estudos que se utilizarem de transectos para amostragem deverão apresentar o trajeto percorrido em mapa no relatório final. Além disso, deverão apresentar as coordenadas do percurso com o *tracking* do GPS.

XI) Para os levantamentos, há necessidade de se manter os mesmos locais, métodos e esforço em todas as campanhas por grupo.

XII) Deve ser incluído nos dias de amostragem um dia para reconhecimento de campo que não contabilizará para cálculo do esforço de amostragem.

XIII) Para os casos em que será seguido o rito ordinário, deverá ser apresentada a anotação de responsabilidade técnica na entrega do Plano de Trabalho a ser analisado, além de quando da entrega dos Relatórios Parcial e Final.

XIV) Poderão ser empregados métodos complementares a critério do executor.

2. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS E DEFINIÇÃO DOS SÍTIOS AMOSTRAIS

A definição dos quantitativos e distribuição dos sítios de amostragem deverá ser realizada nas fitofisionomias existentes dentro da Área de Influência Direta - AID do empreendimento. Além disso, deve-se buscar a realização de levantamento em todos os tipos de habitats presentes na área, bem como animais de hábitos diferentes.

Poderão ser definidos pontos de amostragem na Área de Influência Indireta - AII, caso seja verificada presença de remanescente com conectividade significativa em relação à área de estudo.

A distribuição dos pontos ou sítios amostrais deverá abarcar no mínimo 50% da AID e AII, de modo a espacializar a coleta de dados. Os pontos não deverão ser alocados em um único local do empreendimento ainda que este apresente todas as fitofisionomias da área de interesse.

3. TIPOS DE ESTUDO

Em cada nível de complexidade detalhado a seguir, os grupos faunísticos a serem levantados poderão ser revistos em virtude das fitofisionomias existentes na localidade. O interessado deverá apresentar a justificativa para alteração dos táxons a serem amostrados.

3.1. Estudos de Baixa Complexidade

Consistem em levantamentos simplificados de dados primários, sem coleta e captura, com mínimo de duas campanhas, uma na estação seca e outra na estação chuvosa. A descrição dos métodos e esforço mínimo está detalhado no item 4. Métodos de amostragem por grupo faunístico. Deverão ser objeto de amostragem os grupos faunísticos descritos a seguir:

I) Avifauna - Para o grupo deverá ser utilizado a **lista de MacKinnon** e o **playback** como método. Poderá ser empregado o método do playback apenas nas amostragem do período vespertino/noturno.

II) Herpetofauna - Para este táxon deverá ser utilizado como método a **busca ativa**.

3.2. Estudos de Média Complexidade

Consiste em levantamento de dados primários, podendo haver coleta e captura, com mínimo de duas campanhas, uma na estação seca e outra na estação chuvosa. A descrição dos métodos e esforço mínimo está detalhado no item 4. Métodos de amostragem por grupo faunístico. Deverão ser objeto de amostragem os seguintes grupos faunísticos:

I) Pequenos mamíferos voadores ou não voadores

Para empreendimentos que apresentarem em sua localidade a maior porcentagem de cobertura vegetal característica de ambientes abertos, por exemplo, campo limpo e campo úmido, deverá ser realizado o inventário de pequenos mamíferos não voadores (roedores e marsupiais) utilizando-se da metodologia

de captura com **armadilhas do tipo Sherman e Tomahawk** e com as armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*) como método complementar.

Para empreendimentos que apresentarem em sua localidade maior porcentagem de cobertura vegetal característica de ambientes florestais, por exemplo, mata de galeria e mata ciliar, deverá ser realizado o inventário dos pequenos mamíferos voadores (morcegos) utilizando-se do método de captura com **rede de neblina**.

II) Médios e grandes mamíferos

Para o levantamento das espécies de mamíferos de maior porte devem ser utilizados os métodos de **transecto linear** de observação no período matutino e crepuscular, aliado a **busca por vestígios indiretos**, como tocas e rastros, e **armadilhas fotográficas**. Nos transectos também poderão ser registrados outros grupos faunísticos para fins de composição da lista de espécies.

III) Aves

Para o grupo deverá ser utilizada a **lista de MacKinnon, censos por transectos e playback** como método. Poderá ser empregado o método do playback apenas nas amostragem do período vespertino/noturno.

IV) Herpetofauna

Para a herpetofauna deverão ser utilizados como métodos a **busca ativa** e as **armadilhas de interceptação e queda (pitfall)**. Poderão ser empregados métodos complementares a critério do executor.

V) Invertebrados terrestres

O enfoque da amostragem será a guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae), e o método de captura será por meio de **armadilhas de iscas (Van Someren Rydon)**.

Caso o local seja um empreendimento do tipo "parcelamento de solo" deverá ser realizado estudo do grupo de Diptera no qual a metodologia será aprovada previamente e seguirá o rito ordinário.

3.3. Estudos de Alta Complexidade

Consiste em levantamento de dados primários com no mínimo quatro campanhas (duas campanhas na estação chuvosa e duas na estação seca) com coleta e captura. As campanhas deverão ser espaçadas por no mínimo dois meses entre a realização de uma e outra. A descrição dos métodos e esforço mínimo está detalhado no item 4. Métodos de amostragem por grupo faunístico. Deverão ser objeto de amostragem os seguintes grupos faunísticos:

I - Pequenos mamíferos não-voadores

O inventário de pequenos mamíferos não voadores (roedores e marsupiais) deverá ser realizado utilizando-se da metodologia de captura com **armadilhas do tipo Sherman, Tomahawk** e com as armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*) como método complementar.

II - Pequenos mamíferos voadores

Para o levantamento dos pequenos mamíferos voadores (morcegos) deverá ser utilizado o método de captura com **rede de neblina**.

III - Médios e grandes mamíferos

Para o levantamento das espécies de mamíferos de maior porte devem ser utilizados os métodos de **transectos lineares** de observação no período matutino e crepuscular, aliado a busca por **vestígios indiretos**, como tocas e rastros, e **armadilhas fotográficas**. Nos transectos também poderão ser registrados outros grupos faunísticos para fins de composição da lista de espécies.

IV) Aves

Para o grupo deverá ser utilizado a **lista de MacKinnon, censos por transecto, redes de neblina e playback** como método. Poderá ser empregado o método do playback apenas nas amostragem do período vespertino/noturno.

IV) Herpetofauna

Para o grupo deverão ser utilizados como métodos a **busca ativa** e as **armadilhas de interceptação e queda (pitfall)**. Poderão ser empregados métodos complementares a critério do executor.

V) Invertebrados terrestres

O enfoque da amostragem será a guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae), e o método de captura será por meio de **armadilhas de iscas (Van Someren Rydon)**.

Caso o local seja um empreendimento do tipo "parcelamento de solo" deverá ser realizado estudo de Diptera no qual a metodologia será aprovada previamente e seguirá o rito ordinário.

4. MÉTODOS DE AMOSTRAGEM POR GRUPO FAUNÍSTICO

4.1. Pequenos mamíferos não-voadores

Para o levantamento primário de pequenos mamíferos não voadores (roedores e marsupiais) deve-se utilizar para a captura armadilhas do tipo Sherman e Tomahawk. A metodologia de *pitfall* usada para a herpetofauna deve ser utilizada como complementar para o inventário das espécies de pequenos mamíferos não voadores. As armadilhas deverão ser dispostas em transectos. O número de transectos deve variar de acordo com o tamanho do empreendimento e da sua cobertura vegetal levando em consideração a heterogeneidade do ambiente.

Para áreas de 20 a 40 hectares deverão ser realizados no mínimo quatro transectos de modo a contemplar as diferentes fitofisionomias do local do empreendimento. Cada transecto será composto por, no mínimo, 20 armadilhas de captura, sendo que a cada quatro armadilhas do tipo Sherman dispostas em campo, uma deve ser armadilha do tipo Tomahawk. Portanto, cada transecto terá 16 armadilhas do tipo Sherman e quatro do tipo Tomahawk. As armadilhas devem ser dispostas de cinco a dez metros de distância uma da outra, e podem ser instaladas no solo ou em árvores e arbustos a depender da situação. As armadilhas deverão permanecer em funcionamento por no mínimo sete noites em cada transecto de amostragem, totalizando oito dias de campo. Portanto, o esforço mínimo para o inventário de pequenos mamíferos não voadores em empreendimentos de 20 a 40 hectares é de 80 armadilhas/noite (20 armadilhas x 4 transectos) por dia, totalizando em 560 armadilhas/noite (20 armadilhas x 4 transectos x 7 noites) por campanha. Ao final do estudo, com duas campanhas de levantamento primário, contemplando a estação seca e chuvosa, deverá ter sido realizado um total mínimo de esforço de captura de 1.120 armadilhas/noite.

Para áreas de 41 a 70 hectares deverão ser realizados, no mínimo, seis transectos de modo a contemplar as diferentes fitofisionomias do local do empreendimento. Cada transecto será composto por no mínimo 20 armadilhas de captura, sendo que, a cada quatro armadilhas do tipo Sherman dispostas em campo,

uma deve ser armadilha do tipo Tomahawk. Portanto, cada transecto terá 16 armadilhas do tipo Sherman e quatro do tipo Tomahawk. As armadilhas devem ser dispostas de cinco a dez metros de distância uma da outra e podem ser instaladas no solo ou em árvores e arbustos a depender da situação. As armadilhas deverão permanecer em funcionamento por no mínimo sete noites em cada transecto de amostragem, totalizando oito dias de campo. Portanto, o esforço mínimo para o inventário de pequenos mamíferos não voadores em empreendimentos de 41 a 70 hectares é de 120 armadilhas/noite (20 armadilhas x 6 transectos) por dia, totalizando em 840 armadilhas/noite (20 armadilhas x 6 transectos x 7 noites) por campanha. Ao final do estudo, com duas campanhas de levantamento primário, contemplando a estação seca e chuvosa, deverá ter sido realizado um total mínimo de esforço de captura de 1.680 armadilhas/noite.

Para empreendimentos de alta complexidade (acima de 71 hectares) deverão ser realizados no mínimo seis transectos de modo a contemplar as diferentes fitofisionomias do local do empreendimento. Cada transecto será composto por no mínimo 20 armadilhas de captura, sendo que a cada quatro armadilhas do tipo Sherman dispostas em campo uma deve ser armadilha do tipo Tomahawk. Portanto, cada transecto terá 16 armadilhas do tipo Sherman e quatro do tipo Tomahawk. As armadilhas devem ser dispostas de cinco a dez metros de distância uma da outra e podem ser instaladas no solo ou em árvores e arbustos a depender da situação. As armadilhas deverão permanecer em funcionamento por no mínimo sete noites em cada transecto de amostragem, totalizando oito dias de campo. Portanto, o esforço mínimo para o inventário de pequenos mamíferos não voadores em empreendimentos de acima de 71 hectares é de 120 armadilhas/noite (20 armadilhas x 6 transectos) por dia, totalizando em 840 armadilhas/noite (20 armadilhas x 6 transectos x 7 noites) por campanha. Ao final do estudo, com quatro campanhas de levantamento primário, contemplando a estação seca e chuvosa, deverá ter sido realizado um total mínimo de esforço de captura de 3.360 armadilhas/noite.

Em ambos os casos, as armadilhas devem ser revisadas e iscadas sempre nas primeiras horas da manhã. A isca deve ser composta por alimentos que contemplem diferentes tipos de dieta, como por exemplo, a combinação de pasta de amendoim, banana, sardinha, milho e fubá.

Os animais capturados devem ter sua identificação taxonômica preferencialmente a nível de espécie, com anotação da data, local, coordenada geográfica, fitofisionomia, peso, sexo, estágio de desenvolvimento, tamanho do corpo, tamanho da cauda, tamanho da pata direita, tamanho da orelha direita e status de conservação anotados em planilha, bem como o registro fotográfico. Após avaliado os parâmetros estabelecidos o animal deve ser solto no mesmo local da captura.

Os animais deverão ser marcados, com a definição da marcação à escolha do responsável pela pesquisa. Salienta-se que o método deve permitir a identificação individual, e qualquer método que implique em injúria (ablação, por exemplo) ao animal, deverá ser precedida de aprovação por um conselho de ética.

Quadro Resumo do esforço para pequenos mamíferos não voadores.

Complexidade/Tamanho da área	N.º de transectos	Esforço por campanha	Esforço ao final do estudo
Média Complexidade - Área entre 21ha e 40ha	No mínimo quatro transectos por fitofisionomia	560 armadilhas/noite	1.120 armadilhas/noite
Média Complexidade - Área entre 41ha e 70ha	No mínimo seis transectos por fitofisionomia	840 armadilhas/noite	1.680 armadilhas/noite

Alta Complexidade - Área > 70 ha	No mínimo seis transectos por fitofisionomia	840 armadilhas/noite	3.360 armadilhas/noite
-------------------------------------	--	-------------------------	------------------------

4.2. Pequenos mamíferos voadores

Para o levantamento primário dos pequenos mamíferos voadores (morcegos) deve-se utilizar redes de neblina para a captura dos morcegos e definição da espécie. As redes de neblina deverão ser dispostas preferencialmente em corredores de voo identificados no ambiente de modo a maximizar o esforço para a lista de espécies, bem como podem ser consideradas bordas de mata e corpo hídrico, além de pomares e trilhas consolidadas em ambientes com interferência humana. O número de pontos deve variar de acordo com o tamanho do empreendimento e da sua cobertura vegetal levando em consideração a heterogeneidade do ambiente. Para o cálculo da unidade amostral do esforço de captura deve ser utilizado $m^2/hora$.

Para áreas de 20 a 40 hectares deverão ser escolhidos no mínimo quatro pontos de amostragem contemplando diferentes fitofisionomias do local do empreendimento. Cada ponto deve ter um esforço amostral de no mínimo seis redes de neblina de 12m x 3m por uma noite, em um período de quatro horas de funcionamento ininterruptas entre às 18:00 às 00:00. Os comprimentos das redes podem ser selecionados de acordo com a localidade de modo a se encaixar melhor nos corredores de voo com combinações de 6m, 9m e 12m. Configurações em T's podem ser utilizadas quando necessário. No entanto, o tamanho das redes de neblina devem ser registrados para o cálculo do esforço amostral que deve totalizar no mínimo $864 m^2/hora$ por noite (6 redes de tamanho 12mX3m por quatro horas = $864 m^2/hora$). Portanto, o esforço mínimo para o inventário de pequenos mamíferos voadores em empreendimentos de 20 a 40 hectares por campanha é de $3.456 m^2/hora$ ($864 m^2/hora \times 4$ pontos) e quando considerada as duas campanhas (estação seca e chuvosa) um total mínimo de $6.912 m^2/hora$.

Para áreas de 41 a 70 hectares deverão ser escolhidos no mínimo seis pontos de amostragem contemplando diferentes fitofisionomias do local do empreendimento. Cada ponto deve ter um esforço amostral de no mínimo seis redes de neblina de 12m x 3m por uma noite, em um período de quatro horas de funcionamento ininterruptas entre às 18:00 às 00:00. Os comprimentos das redes podem ser selecionados de acordo com a localidade de modo a se encaixar melhor nos corredores de voo com combinações de 6m, 9m e 12m. Configurações em T's podem ser utilizadas quando necessário. O tamanho das redes de neblina devem ser registrados para o cálculo do esforço amostral que deve totalizar no mínimo $864 m^2/hora$ por noite (6 redes de tamanho 12m X 3m por 4 horas = $864m^2/hora$). Portanto, o esforço mínimo para o inventário de pequenos mamíferos voadores em empreendimentos de 41 a 70 hectares por campanha é de $5.184 m^2/hora$ ($864 m^2/hora \times 6$ pontos) e quando considerada as duas campanhas (estação seca e chuvosa) um total mínimo de $10.638 m^2/hora$.

Para empreendimentos acima 71 hectares deverão ser escolhidos no mínimo oito pontos de amostragem contemplando diferentes fitofisionomias do local do empreendimento. Cada ponto deve ter um esforço amostral de no mínimo seis redes de neblina de 12m x 3m por uma noite, em um período de quatro horas de funcionamento ininterruptas entre às 18:00 às 00:00. Os comprimentos das redes podem ser selecionados de acordo com a localidade de modo a se encaixar melhor nos corredores de voo com combinações de 6m, 9m e 12m. Configurações em T's podem ser utilizadas quando necessário. O tamanho das redes de neblina devem ser registrados para o cálculo do esforço amostral que deve totalizar no mínimo $864 m^2/hora$ por noite (6 redes de tamanho 12m X 3m por 4 horas = $864m^2/hora$). Portanto, o esforço mínimo para o inventário de pequenos mamíferos voadores em empreendimentos de acima de 71 hectares por campanha é de $6.912 m^2/hora$ ($864 m^2/hora \times 8$ pontos) e quando considerada as quatro campanhas (estação seca e chuvosa) um total mínimo de $27.648 m^2/hora$.

Em ambos os casos as redes de neblina devem ser verificadas pelo menos uma vez por hora e a cada 15 minutos durante os períodos de alta atividade.

A amostragem de morcegos não deve ser realizada em noites de lua cheia.

Os animais capturados devem ter sua identificação taxonômica preferencialmente a nível de espécie, com anotação da data, local, coordenada geográfica, fitofisionomia, peso, sexo, tamanho do corpo, tamanho da cauda, tamanho da pata direita, tamanho da orelha direita, status de conservação e fase da lua anotados em planilha, bem como o registro fotográfico. Após avaliado os parâmetros estabelecidos o animal deve ser solto no mesmo local da captura.

Os animais deverão ser marcados, com a escolha da marcação à escolha do responsável pela pesquisa. Salienta-se que o método deve permitir a identificação individual, e qualquer método que implique em injúria (ablação, por exemplo) ao animal, deverá ser precedida de aprovação por um conselho de ética.

Quadro Resumo do esforço para pequenos mamíferos voadores.

Complexidade/Tamanho da área	N.º de pontos	Esforço por campanha	Esforço ao final do estudo
Média Complexidade - Área entre 21ha e 40ha	4	3.456 m ² /hora	6.912 m ² /hora
Média Complexidade - Área entre 41ha e 70ha	6	5.184 m ² /hora	10.638 m ² /hora
Alta Complexidade - Área > 70 ha	8	6.912 m ² /hora	27.648 m ² /hora

4.3. Médios e grandes mamíferos

4.3.1. Transecto Linear de Observação

O censo de transecto linear é uma metodologia reconhecida e econômica para o levantamento de mamíferos de maior porte. Juntamente com o transecto linear é necessário combinar o método de busca por vestígios indiretos, incluindo rastros, fezes, pelos, tocas, escavações, frutas e sementes parcialmente consumidas, para maximizar as listas de espécies. O número de transectos lineares e distâncias entre si podem variar de acordo com o tamanho da área e da porcentagem de cobertura vegetal da localidade do empreendimento. É importante que os transectos lineares de observação contemplem o maior número de fitofisionomias encontradas na área de estudo e a sazonalidade.

Para empreendimentos de 20 a 40 hectares deverão ser estabelecidos no mínimo quatro transectos lineares de observação percorridos preferencialmente a uma velocidade média de 2 km/h, por duas pessoas, de modo a procurar identificar as espécies de médios e grandes mamíferos por meio da visualização ou pela identificação dos vestígios indiretos. Cada transecto deve ser realizado no período matutino (entre as 6 e às 10 horas da manhã) e vespertino (das 16 às 19 horas da noite) e poderá ter tamanho variado a depender da área de estudo. O esforço amostral por campanha deverá ser de 20 km no qual metade deverá ser percorrido no período matutino e metade no período vespertino. Quando considerado as duas campanhas (estação seca e chuvosa), o esforço amostral total mínimo é de 40 km percorridos.

Para empreendimentos de 41 a 70 hectares deverão ser estabelecidos no mínimo seis transectos lineares de observação percorrido preferencialmente a uma velocidade média de 2 km/h, por duas pessoas, de modo a procurar identificar as espécies de médios e grandes mamíferos por meio da visualização ou pela identificação dos vestígios indiretos. Cada transecto deve ser realizado no período matutino (entre as 6 e às 10 horas da manhã) e vespertino (das 16 às 19 horas da noite), e poderá ter tamanho (quilometragem) variado a depender da área de estudo. O esforço amostral por campanha deverá ser de 24 km no qual metade deverá ser percorrido no período matutino e metade no período vespertino. Quando considerado as duas campanhas (estação seca e chuvosa) o esforço amostral total mínimo é de 48 km percorridos.

Para empreendimentos acima de 71 hectares e enquadrados como alta complexidade deverão ser estabelecidos no mínimo oito transectos lineares de observação percorrido preferencialmente a uma velocidade média de 2 km/h, por duas pessoas, de modo a procurar identificar as espécies de médios e grandes mamíferos por meio da visualização ou pela identificação dos vestígios indiretos. Cada transecto deve ser realizado no período matutino (entre as 6 e às 10 horas da manhã) e vespertino (das 16 às 19 horas da noite), e poderá ter tamanho (quilometragem) variado a depender da área de estudo. O esforço amostral por campanha deverá ser de 24 quilômetros no qual metade deverá ser percorrido no período matutino e metade no período vespertino. Quando considerado as quatro campanhas (estação seca e chuvosa) o esforço amostral total mínimo é de 96 km percorridos.

Para todos os casos o transecto linear realizado deve ser georreferenciado, com apresentação do percurso com o “tracking” do GPS, com a data e hora de início e de fim registrados. Ademais, devem ser anotados os dados dos registros realizados com a identificação do transecto, da espécie registrada, tipo de registro (visualização, rastro, fezes, toca entre outros) e status de conservação.

Quadro Resumo do esforço para transecto linear de observação (médios e grandes mamíferos).

Complexidade/Tamanho da área	N.º de transectos	Quilometragem/campanha	Quilometragem ao final do estudo
Média Complexidade - Área entre 21ha e 40ha	No mínimo quatro transectos por fitofisionomia	20 km	40 km
Média Complexidade - Área entre 41ha e 70ha	No mínimo seis transectos por fitofisionomia	24 km	48 km
Alta Complexidade - Área > 70 ha	No mínimo oito transectos por fitofisionomia	24 km	96 km

4.3.2. Armadilhas Fotográficas

Para o inventário dos mamíferos de maior porte deverão ser utilizadas armadilhas fotográficas de forma a contemplar diferentes fitofisionomias juntamente com os transectos lineares de observação. O número de armadilhas fotográficas deve variar de acordo com o tamanho do empreendimento e cobertura vegetal.

Para os empreendimentos de 20 a 40 hectares devem ser utilizadas no mínimo quatro armadilhas fotográficas. As armadilhas fotográficas devem permanecer funcionando por quinze dias ininterruptos na estação seca e quinze dias ininterruptos na estação chuvosa. O esforço amostral por armadilha fotográfica durante uma campanha deve ser de no mínimo 360 horas/armadilha (24 horas x 15 dias = 360 horas/dia). Considerando quatro pontos amostrais, o esforço mínimo total por campanha é de 1.440 horas/armadilha (360 horas x 4 armadilhas = 1.440 horas/armadilhas) e de 2.880 horas/armadilha ao final do inventário após a amostragem da estação seca e chuvosa.

Para os empreendimentos de 41 a 70 hectares devem ser utilizadas no mínimo seis armadilhas fotográficas distantes pelo menos a um quilômetro uma da outra. As armadilhas fotográficas devem permanecer funcionando por quinze dias ininterruptos na estação seca e quinze dias na estação

chuvosa. O esforço amostral por armadilha fotográfica durante uma campanha deve ser de no mínimo 360 horas/armadilha (24 horas x 15 dias = 360 horas/dia). Considerando seis pontos amostrais o esforço mínimo total por campanha é de 2.160 horas/armadilha (360 horas x 6 armadilhas = 2.160 horas/armadilhas) e de 4.320 horas/armadilha (2.160 horas/armadilhas x 2 = 4.320 horas/armadilha) ao final do inventário após a amostragem da estação seca e chuvosa. O número de armadilhas pode aumentar caso o empreendimento ocorra em áreas de interesse para conservação como próximo de unidades de conservação e corredores ecológicos.

Em empreendimentos de alta complexidade (acima de 71 hectares) devem ser utilizadas no mínimo oito armadilhas fotográficas distantes pelo menos a um quilômetro uma da outra. As armadilhas fotográficas devem permanecer funcionando por trinta dias ininterruptos durante cada estação seca e trinta dias em cada estação chuvosa. O esforço amostral por armadilha fotográfica durante uma campanha deve ser de no mínimo 720 horas/armadilha (24 horas x 30 dias = 720 horas/dia). Considerando os oito pontos amostrais o esforço mínimo total por campanha é de 5.760 horas/armadilha (720 horas x 8 armadilhas = 5.760 horas/armadilhas) e de 23.040 horas/armadilha (5.760 horas/armadilhas x 4 = 23.040 horas/armadilha) ao final do inventário após duas amostragens na estação seca e duas na chuvosa. O número de armadilhas pode aumentar caso o empreendimento ocorra em áreas de interesse para conservação como próximo de unidades de conservação e corredores ecológicos.

Em ambos os casos o posicionamento exato das armadilhas pode variar dependendo das características particulares de cada área levando em consideração a identificação de trilhas utilizadas por esses animais e outros vestígios indiretos (rastro e fezes como exemplo). Para aumentar a autonomia das baterias da armadilha fotográfica recomenda-se que a mesma seja instalada em um ponto fixo que não se movimente com a ação do vento, por exemplo, árvores mais robustas ou com o auxílio de uma estaca para ambientes com vegetação mais arbustivas ou de campo limpo. Em casos de vegetação rasteira localizada na frente da armadilha fotográfica recomenda-se o auxílio de um facão para sua remoção.

As armadilhas fotográficas devem preferencialmente ser posicionadas a uma altura de 30 a 50 centímetros do chão. O equipamento deve ser configurado para três fotos sequenciais com intervalo de dois segundos a cada bloco de três fotografias, e deve conter na imagem a data e hora do registro. Em casos da presença de muita vegetação rasteira o intervalo entre os blocos de três fotos sequencias pode variar até 10 segundos entre um e outro.

Cada armadilha deve ser conferida antes e depois do posicionamento, para garantir o seu funcionamento, bem como uma checagem após sete dias para conferência das baterias da armadilha fotográfica e verificação dos registros realizados.

Após a coleta dos cartões de memória e/ou câmeras, as imagens devem ser triadas e salvas para repasse ao órgão ambiental, bem como o detalhamento dos registros em planilha com a data, hora, espécie, coordenada geográfica, fitofisionomia e status de conservação. Outras informações devem ser incluídas quando possível, como o sexo do animal registrado, marcações que possam individualizar o animal, estágio reprodutivo (lactante), estágio de desenvolvimento (filhote, jovem e adulto), injúrias, cicatrizes ou doenças visíveis como a sarna, por exemplo.

Quadro Resumo do esforço do método de armadilha fotográfica (médios e grandes mamíferos).

Complexidade/Tamanho da área	N.º de armadilhas	Esforço/campanha	Esforço final
Média Complexidade - Área entre 21ha e 40ha	4	1.440 horas/armadilha	2.880 horas/armadilha
Média Complexidade - Área entre 41ha e 70ha	6	2.160 horas/armadilha	4.320 horas/armadilha
Média Complexidade -	8	5.760	23.040

Área entre 41ha e 70ha

horas/armadilha

horas/armadilha

4.4. **Aves**

4.4.1. Listas de MacKinnon

Os levantamentos das listas de espécies devem ser realizados durante os horários de pico da atividade das aves. O tempo de parada dependerá da atividade das aves, que varia de acordo com o clima, a estação do ano e o habitat, porém não deverá exceder as 10:00. As pesquisas devem ser reiniciadas ao final da tarde, até o anoitecer.

Para elaboração das listas a amostragem em estudos de baixa complexidade deverão ser construídas ao menos 70 listas (cada lista com dez espécies) por campanha. Para campanhas de média e alta complexidade deverão ser elaboradas 140 listas por campanha.

Seguem algumas considerações que deverão ser observadas: a) observações a distâncias maiores que 50 m devem ser anotadas, mas excluídas da análise; b) É crucial que nomes provisórios sejam atribuídos a espécies não identificadas com segurança no início (e depois substituídos por identificações definidas); e c) as listas de dezenas de espécies não devem ser compiladas no campo, mas apenas mais tarde durante a análise dos dados e depois que todas as gravações de som foram revisadas e identificadas, para que as aves registradas possam ser incorporadas às listas de espécies.

4.4.2. Censos por transecto

Deverão ser alocados três transectos, com tamanho mínimo de um quilometro cada transecto, em cada uma das fitofisionomias da área do empreendimento. Cada transecto, de cada fitofisionomia, deve ser visitado duas vezes em dias diferentes, e preferencialmente em horários diferentes da primeira visita. Por exemplo, se o local do empreendimento possui duas fitofisionomias, em cada uma deverão ser alocados três transectos de um quilômetro de amostragem que deverão ser visitados por duas vezes na mesma campanha, ou seja, seis quilômetros a serem percorridos por campanha. Note, que o número de dias de amostragem vai variar em função do número de fitofisionomias e da equipe envolvida. Pode o interessado optar por uma equipe de profissionais maior que amostrasse as duas fitofisionomias concomitantemente.

Se os sistemas de trilhas disponíveis forem inadequados, a topografia altamente complexa ou com desnível acentuado, a distribuição de diferentes tipos de habitat irregular em uma escala espacial fina (por exemplo, manchas de menos de 300-400 m de diâmetro), a trecho de um quilômetro poderá ser alterado para percursos menores, desde que mantido o esforço total final.

4.4.3. Playback

Deverão ser realizadas de duas a três gravações estacionárias de 15 minutos, começando com as primeiras vocalizações de espécies de pássaros diurnos. A distância mínima entre as estações de gravação deve ser 200-250m. Estações diferentes devem ser amostradas todas as manhãs. Todas as estações devem ser georreferenciadas usando unidades de GPS.

O esforço empregado de número de estações poderá ser compatibilizado com os censos por transectos. Com no mínimo cinco estações de playback por transecto.

As gravações devem ser feitas usando um microfone direcional mantido em um ângulo de 20° acima do nível horizontal ou do solo em habitats florestais e 0-10° em habitats de baixa estatura tais como campos. Recomenda-se a no início de cada gravação o microfone deve ser apontado na direção de maior atividade vocal; a direção do microfone é então girada 90° a cada 60 segundos até que dois círculos completos sejam completados após oito minutos. Durante os sete minutos restantes, a direção e o ângulo do microfone podem ser alterados à vontade para registrar as espécies que vocalizam recentemente ou para

obter uma documentação mais clara e alta de espécies cujas vocalizações podem ter sido mal capturadas durante os primeiros oito minutos da gravação. O método de registro poderá ser alterado desde que descrito no relatório e acompanhado de referência bibliográfica que embase.

4.4.4. Redes de Neblina

Deverão ser alocadas minimamente seis redes de neblina por fitofisionomia, o qual permanecerão no mesmo local por no mínimo três dias. As redes deverão permanecer abertas por no mínimo seis horas. Em função do método somente serão amostrados os ambientes florestais. Ou seja, caso o empreendimento esteja inserido em uma área que contemple campo limpo, campo sujo, mata de galeria, cerradão e cerrado típico, somente nos três últimos deverão ser instaladas redes de neblina. Para o cálculo da unidade amostral do esforço de captura deve ser utilizado m²/hora.

Os animais deverão ser marcados, com a escolha da marcação à escolha do responsável pela pesquisa. Salienta-se que o método deve permitir a identificação individual, e qualquer método que implique em injúria (ablação, por exemplo) ao animal, deverá ser precedida de aprovação por um conselho de ética.

4.5. **Herpetofauna**

4.5.1. Busca ativa

Consiste em buscar no ambiente e microambientes da área amostrada espécimes de lagartos, serpentes e anuros, sendo a busca tanto visual quanto auditiva. Deve-se se realizar as buscas tanto no período diurno, quanto no período noturno, por no mínimo dois observadores. O intervalo de amostragem diurno indicado é de 8h às 11h, e o noturno de 17h às 21h.

Deverão ser realizadas buscas em todas as fitofisionomias presentes na área por meio de transectos limitados por tempo. O número de transectos deve variar de acordo com o tamanho do empreendimento e da sua cobertura vegetal levando em consideração a heterogeneidade do ambiente. Os transectos deverão ser amostrados com o esforço preferencialmente mensurado em hora/homem, porém também deverá ser registrado ao final a quantidade de quilômetros percorridos. Ressalta-se que os trechos percorridos deverão ter seu trajeto gravado no GPS e a quilometragem por campanha registrada e entregue no relatório final.

Em todos os casos, o esforço mínimo em cada transecto deverá ser de duas horas não consecutivas, sendo pelo menos uma hora de dia e uma hora à noite. Nesse sentido, a depender da quantidade de fitofisionomias da área amostrada o esforço total irá variar conforme tabela abaixo.

Quadro Resumo do esforço para o método da busca ativa (Herpetofauna).

Complexidade/Tamanho da área	N.º de transectos
Baixa Complexidade - Área < 20ha	No mínimo dois transectos por fitofisionomia
Média Complexidade - Área entre 21ha e 40ha	No mínimo três transectos por fitofisionomia
Média Complexidade - Área entre 41ha e 70ha	No mínimo quatro transectos por fitofisionomia
Alta Complexidade - Área > 70 ha	No mínimo quatro transectos por fitofisionomia

A depender da condição da área, a busca poderá ser realizada somente por transectos limitados pela distância. Se os pontos a serem amostrados forem definidos por quilometragem deverá ser usado o esforço descrito no item 4.3.1. para os empreendimentos de média e alta complexidade. Para baixa complexidade, caso adotada a métrica por quilometragem, o esforço final deverá ser de oito quilômetros percorridos por campanha.

A ordem em que os transectos são pesquisados em cada local devem ser idealmente randomizados. Caso não seja possível, eles podem também ser pesquisados sucessivamente até que todos os transectos tenham sido amostrados pelo menos uma vez. Ressalta-se a necessidade de manter o mesmo método e esforço em todas as campanhas.

4.5.2 - Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*)

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*) devem ser instaladas para amostrar a maior gama de habitats possível encontrada na área de interesse. Os *pitfalls* deverão ser instalados, preferencialmente, em formato de funil, contendo quatro baldes de no mínimo 20L equidistantes, porém, caso seja inviável, optar pela instalação da armadilha em formato linear mantendo-se o número de quatro baldes por conjunto (estação).

Para estudos de média complexidade deverão ser instalados cinco pontos de coleta na área de amostragem, e em cada ponto deve ser alocados duas estações de *pitfalls* com quatro baldes cada (8 baldes por ponto). Cada campanha será de no mínimo sete noites, de modo que terá um esforço de 40 baldes-noite por dia (5 pontos de amostragem x 2 estações/ponto x 4 baldes/estação), 280 baldes-noite por campanha e 560 baldes-noite ao fim do estudo.

Para estudos de alta complexidade deverão ser instalados dez pontos de coleta na área de amostragem, e em cada ponto devem ser alocados uma estação de *pitfalls* com quatro baldes cada. Cada campanha será de no mínimo sete noite, de modo que terá um esforço de 40 baldes-noite por dia (10 pontos de amostragem x 1 estação/ponto x 4 baldes/estação), 560 baldes-noite por campanha e 1.120 baldes-noite ao fim das quatro campanhas do estudo.

As amostragens deverão ocorrer fora da época da lua cheia. Ademais, os animais deverão ser marcados, com a escolha da marcação a escolha do responsável pela pesquisa. Salienta-se que o método deve permitir a identificação individual, e qualquer método que implique em injúria (ablação, por exemplo) ao animal, deverá ser precedida de aprovação por um conselho de ética.

Quadro Resumo do esforço para armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*).

Complexidade/Tamanho da área	N.º de pontos	Esforço/campanha	Esforço final
Média Complexidade - Área entre 21ha e 70ha	5	280 baldes/dia	560 baldes/dia
Alta Complexidade - Área > 70 ha	10	560 baldes/dia	1.120 baldes/dia

4.6. Invertebrados terrestres

4.6.1. Guilda de borboletas frugívoras (Nymphalidae)

Para a amostragem das borboletas frugívoras (Nymphalidae) deverão ser alocados cinco pontos/unidades amostrais em cada fitofisionomia do empreendimento, cada ponto/unidade deve estar 20m distante uns dos outros. Em cada ponto/unidade amostral será instalada uma armadilha de isca (Van Someren-Rydon) de modo que a base da armadilha fique à cerca de um metro do solo. Cada conjunto de cinco

pontos/unidades amostrais deve respeitar a distância mínima de um quilômetro do próximo conjunto de cinco pontos/unidades amostrais. As armadilhas deverão ser revisadas diariamente, e as iscas substituídas por iscas novas, a cada 48 horas.

Recomenda-se que a isca utilizada deve ser composta com banana e caldo de cana-de-açúcar, fermentada por 48 horas antes do primeiro dia de amostragem, e 48 horas antes do dia de substituição das iscas nas armadilhas. Esse método reduz a possibilidade de capturas ao acaso, pois essa família é atraída por recurso alimentar específico. A metodologia se aplica tanto para estudos de média e alta complexidade. É fundamental seguir a recomendação presente para preparo da isca padrão "standard bait" presente no artigo: "Studies with butterfly bait traps: An overview" (Freitas et al. 2014) e no Protocolo de amostragem de borboletas frugívoras (Pereira et al. 2014).

Caso a área de interesse apresente ambiente florestal (mata de galeria, cerradão ou outro) deverão ser alocadas duas armadilhas de iscas em cada unidade amostral, uma no dossel (8m de altura) e outra no sub-bosque (1m de altura) (Freire-Jr et al. 2021). Em cada unidade amostral, a armadilha do dossel deve estar distante entre 5-10m daquela instalada no sub-bosque. Nesse contexto, o conjunto de cinco unidades amostrais em ambientes florestais deverá conter dez armadilhas de iscas (Van Someren-Rydon). Mantém-se a distância mínima de 20m entre cada unidade amostral.

4.7. **Ictiofauna**

Para levantamento em ambientes aquáticos, a análise seguirá o rito ordinário no qual o interessado deverá apresentar Plano de Trabalho com a metodologia para análise da equipe técnica do Brasília Ambiental. Poderá o consultor justificar a escolha de um dos grupos para amostragem (ictiofauna ou invertebrados aquáticos), a ser analisada pelo Brasília Ambiental.

4.8. **Invertebrados aquáticos**

A amostragem de invertebrados bentônicos deverá ser realizada nos mesmos locais utilizados para o monitoramento da qualidade de águas, quando couber. Para levantamento em ambientes aquáticos, a análise seguirá o rito ordinário no qual o interessado deverá apresentar Plano de Trabalho com a metodologia para análise da equipe técnica do Brasília Ambiental. Poderá o consultor justificar a escolha de um dos grupos para amostragem (ictiofauna ou invertebrados aquáticos), a ser analisada pelo Brasília Ambiental. No caso de estudos de alta complexidade somente serão necessários duas campanhas (uma na seca ou no início da estação chuvosa e outra no pico da estação chuvosa) de amostragem para o grupo.

5. **RESULTADOS ESPERADOS E ANÁLISES MÍNIMAS**

Neste item estão elencados os conteúdos mínimos a serem apresentados nos Relatórios dos estudos (Parcial e Final), quanto aos resultados esperados e análises relacionadas, divididas pelos níveis de complexidade dos estudos. Além do que está recomendado, outras análises poderão ser sugeridas.

Reforça-se a necessidade de inserção dos dados brutos nos bancos de dados indicados anteriormente.

5.1. **Baixa complexidade**

- Lista de espécies com a identificação do grau de ameaça segundo a IUCN e MMA, 2018, ponto de registro, endemismo em relação ao Cerrado, ambiente ou fitofisionomia em que foram feitos registros.
- Lista de espécies baseada em dados secundários. A pesquisa bibliográfica estará restrita à Unidade Hidrográfica do empreendimento.
- Identificar e avaliar os impactos do empreendimento na fauna da região.

- Indicar estratégias e ações para mitigar ou compensar as pressões sobre as populações de animais silvestres, visando a conservação da fauna local, bem como medidas de controle de espécies exóticas.
- Apresentar minimamente as seguintes análises: cálculos de diversidade, similaridade entre os sítios (quando aplicável), estimativa de riqueza (estimadores de riqueza) com intervalo de confiança, curva de rarefação, abundância relativa. Outras análises poderão ser incluídas pelo responsável do estudo ou requisitadas pelo órgão ambiental em função dos resultados apresentados.

5.2. Média complexidade

- Lista de espécies com a identificação do grau de ameaça segundo a IUCN e MMA,2018, ponto de registro, endemismo em relação ao Cerrado, ambiente ou fitofisionomia em que foram feitos registros.
- Lista de espécies baseada em dados secundários. A pesquisa bibliográfica estará restrita à Unidade Hidrográfica do empreendimento.
- Identificar e avaliar os impactos do empreendimento na fauna da região.
- Indicar estratégias e ações para mitigar ou compensar as pressões sobre as populações de animais silvestres, visando a conservação da fauna local, bem como medidas de controle de espécies exóticas.
- Estratégias para o controle de espécies exóticas.
- Apresentar as seguintes análises mínimas: curva de rarefação; cálculo do estimativa de riqueza (Chao, Jackknife ou Bootstrap a depender do conjunto de dados coletados) com intervalo de confiança; equitabilidade, diversidade alfa e beta (se for possível em função do tamanho da área e premissa estatística) e abundância relativa. Outras análises poderão ser incluídas pelo responsável do estudo ou requisitadas pelo órgão ambiental em função dos resultados apresentados.
- Identificar áreas prioritárias para conservação: Recomenda-se que seja elaborado um quadro para o ranqueamento das áreas, em relação às características da comunidade de cada grupo taxonômico. Para este ranqueamento podem ser utilizados os valores da equitabilidade, da riqueza, do número de espécies ameaçadas e endêmicas, em cada uma das áreas amostradas. A fim de padronizar a variação dos valores dos índices e números absolutos, todos os valores devem ser normalizados, logaritimizadas e somados para o ranqueamento. A tabela a seguir ilustra um exemplo de ranqueamento. A partir do ranqueamento das áreas prioritárias para conservação, baseado no ranking de atributos, deverá ser apresentado um mapa didático com uma legenda autoexplicativa para todos os grupos. Outro método poderá ser aplicado, mas que seja possível identificar as áreas prioritárias para conservação.

Modelo de tabela de ranqueamento de áreas prioritárias para conservação. Valores logaritizados (Log10) da riqueza (Riq), abundância (Abund), espécies endêmicas (End), espécies exclusivas da área (Spp.Exclu), equitabilidade (J), diversidade de Shannon (H) e da soma destes valores, bem como o ranqueamento proporcional à área com maior importância ecológica (Ranking) em todas as áreas amostradas - Áreas 1 a 9 (Modelo construído com base nos dados referentes ao Plano de Manejo do Parque Ecológico Tororó).

Área	Spp. exclu	Riq	Abund	End	H	J	Soma	Ranking
Área 3	0,7	1,23	2,08	0,85	0,4	-0,06	5,19	1
Área 6	0,48	1,18	2,21	0,85	0,35	-0,08	4,97	0,96

Área 4	0	1,04	1,81	0,6	0,32	-0,06	3,71	0,71
Área 9	0	0,9	1,68	0,6	0,24	-0,08	3,35	0,65
Área 5	0,3	0,85	1,45	0,6	0,2	-0,09	3,3	0,64
Área 7	0	0,85	1,52	0,6	0,25	-0,04	3,18	0,61
Área 2	0	0,78	1,08	0,48	0,2	-0,05	2,48	0,48
Área 1	0	0,9	1,23	0	0,28	-0,04	2,37	0,46
Área 8	0	0,7	0,7	0,6	0,21	0	2,21	0,43

- Para estudos da avifauna: Os dados obtidos durante os playbacks e os censos por transectos de aves podem ser combinados com aqueles produzidos pelos levantamentos da lista de espécies para construir listas de 10 espécies para todo o conjunto de dados adquirido durante uma avaliação rápida. Todos os indivíduos detectados pelos três métodos são simplesmente listados em ordem consecutiva e, em seguida, divididos em listas de 10 espécies, seguidas da construção de curvas de acumulação de espécies (rarefação por amostragem). Essas curvas também podem ser construídas sem dividir a lista total de indivíduos acumulados em sublistas (rarefação individual). Os dados podem ainda ser analisados separadamente para cada método, incluindo ambas as curvas de rarefação e, no caso dos resultados dos playbacks e contagens de pontos, comparações estatísticas paramétricas entre habitats ou diferentes locais de avaliação rápida.
- Quando houver coleta de invertebrados aquáticos: A análise do índice BMWP deverá ser realizada por ponto amostral quando houver coleta de invertebrados aquáticos. O índice BMWP, uma abreviação de *Biological Monitoring Working Party System*, é muito aplicado para a avaliação ecológica de rios e lagos, utilizando os macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da condição de qualidade da água. Quanto maior o resultado do índice, melhor a qualidade da água, indicando um ambiente com organismos que habitam águas limpas e não alteradas por impactos antrópicos.

5.3. Alta complexidade

- Deverão ser apresentados os mesmos resultados e análises indicadas para os estudos de média complexidade.
- Poderão ser apresentados pelo interessado ou requisitados pelo Brasília Ambiental a análise de parâmetros populacionais para os táxons com metodologia adequada.

6. **QUADRO RESUMO DAS UNIDADES DE ESFORÇO**

Método de captura	Variáveis consideradas	Unidade de esforço
Rede de arrasto/peneira/rede de espera	Área, malha (distância entre nós), horários de início e término	m ² /malha/hora

Busca ativa	Número de observadores (identificação dos mesmos), horários de início e término, distância percorrida e área amostrada, quilometragem percorrida	hora/homem e km percorrido
Contagem (transectos, por exemplo)	Número de observadores, horários de início e término, distância percorrida e área amostrada, velocidade média	km percorrido e hora/observador
Censo Pontual	Número de observadores, horários de início e término, distância entre os pontos, tempo em cada ponto, total de estações	número de estações de contagem e hora/ observador
Armadilhas de interceptação e queda (<i>pitfall</i>)	Número de baldes, dimensões, alinhamento, altura da cerca guia, isca quando pertinente, horários de abertura e fechamento	nº balde/dia
Armadilhas Fotográficas	número de armadilhas, horários de início e término, distância entre as armadilhas	horas/armadilhas
Sherman e Tomahawk	número de armadilhas, dias em operação, iscas	armadilhas/noite
Redes de neblina	área da rede em metros, o número de horas em que a rede permaneceu aberta, horário de abertura das redes, quantidade de dias em operação, número de redes abertas	m ² .h
Armadilhas do tipo Van Someren-Rydon (VSR)	nº de armadilhas, horas em que as armadilhas permaneceram armadas, iscas	armadilhas/hora

Armadilhas de retenção/atração para entomofauna	armadilhas, dias de operação	nº armadilhas/dia
---	------------------------------	-------------------

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Freire-Jr, G.B., Ribeiro D.B., Santos, A.C., Silva, T., Dias, J.P., Rodrigues, H.P. & Diniz, I.R. 2021. Horizontal and vertical variation in the structure of fruit-feeding butterfly (Nymphalidae) assemblages in the Brazilian Cerrado. /Insect conservation and diversity/ doi: 10.1111/(ISSN)1752-4598.

Freitas et al. 2014. Studies with butterfly bait traps: An overview. Rev. Colomb. Entomol, vol.40 no.2.

Pereira et al. 2014. Protocolo de amostragem de borboletas frugívoras. In: Aplicação dos protocolos mínimos de monitoramento da biodiversidade (pp.67-84) MMA; ICMBio

Straube, F.C. e Bianconi, G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical, 8:150-152.



Documento assinado eletronicamente por **MARINA MOTTA DE CARVALHO - Matr.1660646-9, Técnica de Planejamento Urbano e Infraestrutura**, em 29/10/2021, às 10:03, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **RODRIGO AUGUSTO LIMA SANTOS - Matr.0183989-6, Assessor(a) Especial.**, em 29/10/2021, às 11:13, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **ELISA COUTINHO DE LIMA SALDANHA - Matr.1660686-8, Analista de Atividades do Meio Ambiente**, em 29/10/2021, às 11:32, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **AMANDA CALDAS PORTO - Matr.1660645-0, Analista de Atividades do Meio Ambiente**, em 29/10/2021, às 15:08, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&verificador=72379745&codigo_CRC=2B131F75

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

SEPN 511 - Bloco C - Bairro Asa Norte - CEP 70750-543 - DF