



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA - UFRR
CENTRO DE ESTUDO DA BIODIVERSIDADE – CBio
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VALÉRIA SOARES SOUSA

ABUNDÂNCIA RELATIVA DE FELINOS SILVESTRES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA
DE MARACÁ, RORAIMA, BRASIL.

BOA VISTA - RR

2022

VALÉRIA SOARES SOUSA

ABUNDÂNCIA RELATIVA DE FELINOS SILVESTRES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA
DE MARACÁ, RORAIMA, BRASIL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, com ênfase em Biologia de Organismos e Ambiente do Centro de Estudos da Biodiversidade da Universidade Federal de Roraima.

Orientador: Prof. Dr. Whaldener Endo

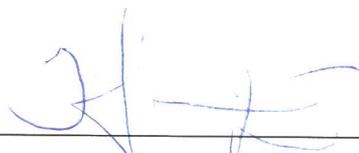
BOA VISTA - RR

2022

VALÉRIA SOARES SOUSA

ABUNDÂNCIA RELATIVA DE FELINOS SILVESTRES NA ESTAÇÃO
ECOLÓGICA DE MARACÁ, RORAIMA, BRÁSIL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, com ênfase em Biologia de Organismos e Ambiente do Centro de Estudos da Biodiversidade da Universidade Federal de Roraima. Defendido em 03 de agosto de 2022, avaliado pela seguinte banca examinadora:



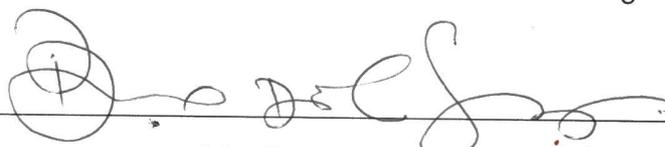
Prof. Dr. Whaldener Endo

Orientador/ Curso de Ciências Biológicas- UFRR



Prof. Dra. Vania Graciele Lezan Kowalczyk

Membro da banca/ Curso de Ciências Biológicas- UFRR



Me. Bruno de Campos Souza

Membro da banca/ Núcleo de Gestão Integrada de Roraima- ICMBio

Prof. Dra. Lucília Dias Pacobahyba

Suplente/ Curso de Ciências Biológicas- UFRR

*À minha mãe, por todo amor e apoio
durante a jornada. Nós duas sempre.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao ICMBio-NGI Roraima, e ao ICMBio-CENAP, pela cessão de dados das amostragens na ESEC de Maracá, por meio do Programa de Monitoramento da Biodiversidade (Programa Monitora).

Ao professor Dr. Whaldener Endo, por ter aceitado ser meu orientador, por todo o tempo dedicado, pela paciência em esclarecer todas as minhas inúmeras dúvidas e por todos os ensinamentos em todo esse tempo no Laboratório Multidisciplinar de Biologia da Conservação.

A professora Dra. Vania Graciele Lezan Kowalczuk, por ter sido minha primeira orientadora na Iniciação Científica, o que possibilitou meu primeiro contato com a área de pesquisas e pelas orientações em monitorias de disciplinas, que foram essenciais à minha formação. Agradeço ainda por ter sido muito mais que uma professora, instruindo dentro e fora de sala de aula.

A Universidade Federal de Roraima, ao Centro de Estudos da Biodiversidade pela formação e toda as experiências no decorrer do curso.

Aos amigos que fiz no decorrer do curso, os quais dividimos momentos de desespero em semanas de provas e apresentações de trabalho, das filas enormes no RU, mas também dos bons momentos em viagens em congressos, aulas de campo e das festas universitárias.

Agradeço também a minha amiga Rosielma Barroso, pelos 15 anos de amizade (do ensino fundamental para a vida), por ter me acompanhado em todos os momentos, antes, durante e agora no término de mais uma etapa.

A todas aquelas amigas que surgiram de forma aleatória no decorrer desses anos, mas que marcaram de alguma forma. A todos vocês que confiam no meu potencial (muitas das vezes mais que eu mesma).

Agradeço a toda minha família, meus pais e irmãos pelo apoio diário, por toda motivação, ajuda tanto com recursos quanto com palavras e afeto. Em especial à minha mãe, Sandra, que foi a minha base durante toda a vida, em especial nessa

etapa, agradeço por todas as vezes que me reergueu e me incentivou quando pensei em desistir e por ser ter sido meu exemplo.

Por fim, agradeço aqueles que vieram a colaborar de alguma forma com meu aprendizado e formação pessoal, a todos o meu muito obrigada.

“Eu não percebo onde tem alguma coisa que não seja natureza. Tudo é natureza. O cosmos é natureza. Tudo em que eu consigo pensar é natureza.”

(Ailton Krenak)

RESUMO

A região amazônica é conhecida mundialmente por sua grande diversidade em espécies de fauna e flora. Felinos silvestres possuem hábitos discretos, pelo seu comportamento preferencialmente solitário e noturno ou crepuscular, além de possuírem baixas densidades populacionais e abrangerem grandes áreas de vida, tornando o seu monitoramento algo complexo. A Estação Ecológica de Maracá é considerada uma região de importância biológica “Extremamente Alta” para conservação da biodiversidade da Amazônia. Na avaliação da diversidade de grandes felinos existem diversos fatores que podem influenciar sua estimativa. Metodologias como captura e rastreamento dos animais é uma forma clássica de monitorar a densidade e a ocorrência. O objetivo deste estudo foi o de gerar e analisar estimativas de abundância relativa dos felinos existentes na Estação Ecológica de Maracá. Para isso, foram utilizados registros em vídeos obtidos com armadilhas fotográficas, as quais realizam gravação de vídeos com duração de 10 segundos de animais que passam em frente ao dispositivo. As armadilhas foram distribuídas num grid com densidade de uma câmera a cada 2 km². Os dados foram obtidos em parceria com o ICMBio, através do Programa Monitora, e realizadas no primeiro semestre do ano de 2019. O estudo resultou em um esforço total de 1780 armadilhas-fotográficas-dia (estação amostral dia). Esta amostragem permitiu a obtenção de um total de 25102 registros, sendo 211 de felinos, confirmando a presença atual espécies das seguintes espécies: *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* e *Herpailurus yagouaroundi*. *Leopardus pardalis* se mostrou a espécie mais abundante no estudo, com uma média de 6,50 registros para cada 100 estações-amostrais dia. Considerando a presença de onça-pintada um indicador de qualidade ambiental, a ocorrência da mesma em 7 estações de amostragem reafirma a área de estudo como uma importante área de conservação da biodiversidade regional. A onça parda, *Puma concolor*, apresentou 13 registros de ocorrência no decorrer do estudo. Os dados obtidos no presente estudo poderão colaborar com a avaliação de parâmetros populacionais das espécies amostradas, sendo uma importante ferramenta para o monitoramento de felinos e futuros programas de conservação das espécies.

Palavras-Chave: Felidae, Roraima, Monitoramento, Biodiversidade, Conservação.

ABSTRACT

The Amazon region is known worldwide for its great diversity of fauna and flora. Wild cats have secretive habits due to their preferentially solitary, nocturnal or crepuscular behavior, in addition to its occurrence on low population densities and large home ranges, making their monitoring somewhat complex. The Maracá Ecological Station is considered a region of “Extremely High” biological importance for the conservation of Amazonian biodiversity. Several factors can influence their assessment. Methods for capturing and tracking animals are alternatives to estimate their population density or occurrence. The study aimed to generate and analyse estimates of relative abundance for all the existing species of cats at the Maracá Ecological Station. Video recordings obtained by means of camera-trapping were used, more specifically, records of animals that were captured in front of each device. The camera-trap stations were distributed within a grid with a density of one camera every 2 km². The data were obtained in collaboration with ICMBio, through the Monitora Program, and carried out during the first half of 2019 and 2020. The study resulted in a total effort of 1780 phototraps-day (sampling station day). The survey succeeded in capturing a total of 25,102 records, confirming the current presence of the following species: *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus wiedii* and *Herpailurus yagouaroundi*. In the 2019 registry, a total of 206 independent records of representatives of taxonomic groups were registered. *Leopardus pardalis* was the most abundant species in the study, with an average species of 6,50 records for every 100 sampling stations day. Considering the presence of jaguars as a biological indicator of the environmental status of a surveyed area, the presence of this species in at least 7 surveyed sites confirms the Maraca Ecological Station as an important site for the conservation of the local and regional biodiversity. The puma, *Puma concolor*, were observed in 13 events during the study period. The data in the present study can contribute to an evaluation of population parameters of these species, being an important tool for the monitoring of felines and future programs for the conservation of these species.

Keywords: Felidae, Roraima, Monitoring, Biodiversity, Conservation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Mapa da área de estudo, evidenciando os limites da Estação Ecológica de Maracá e estações amostrais de armadilhas fotográficas utilizadas neste estudo (triângulos amarelos).....24
- Figura 2- Câmera digital automática da marca Bushnell, utilizadas para a obtenção das imagens utilizadas neste estudo.....26
- Figura 3- Diagrama de caixa (boxplot) ilustrando o número de registros independentes obtidos nas diferentes estações amostrais para as espécies de felinos amostradas referentes ao ano de 2019 na ESEC Maracá.....28
- Figura 4- Mapa da ESEC Maracá indicando os pontos em que se obteve o maior número de registros (círculos amarelos) de *Leopardus pardalis* em 2019.....30
- Figura 5- Mapa da ESEC Maracá indicando os pontos em que se obteve o maior número de registros (círculos amarelos) de *Puma concolor* em 2019.....31
- Figura 6- Mapa da ESEC Maracá indicando locais em que se obteve maior número de registros (círculos amarelos) de *Phantera onca* em 2019.32
- Figura 7- Mapa da ESEC Maracá indicando onde foi obtido registro (círculo amarelo maior) de *Leopardus wiedii* em 2019.33
- Figura 8- Mapa da ESEC Maracá indicando onde foi obtido registro (círculo amarelo maior) de *Herpailurus yagouaroundi* em 2019.35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados da amostragem de felinos silvestres na ESEC de Maracá com o uso de armadilhamento fotográfico.29

Tabela 2. Status de conservação (vulnerabilidade) das espécies amostradas de acordo com a International Union for Conservation of Nature's (IUNC) e com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio).36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 IMPORTÂNCIA DOS CARNÍVOROS NA INTEGRIDADE DOS ECOSSISTEMAS, STATUS DE CONSERVAÇÃO E VULNERABILIDADE DAS ESPÉCIES.....	16
3.2 IMPORTÂNCIA DE ÁREAS PROTEGIDAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	17
3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL.....	18
3.3.1 Estação Ecológica de Maracá	19
3.4 ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS POPULACIONAIS	21
3.5 CÂMERA TRAP	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	24
4.2 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM	25
4.3 ESTIMATIVAS DE DENSIDADES POPULACIONAIS DE FELINOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE.....	26
4.4 ANÁLISE DE DADOS.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 ESPÉCIES AMOSTRADAS.....	30
5.1.1 <i>Leopardus pardalis</i>	30
5.1.2 <i>Puma concolor</i>	31
5.1.3 <i>Phantera onca</i>	32
5.1.4 <i>Leopardus wiedii</i>	33
5.1.5 <i>Herpailurus yagouaroundi</i>	34
5.2 AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica é conhecida mundialmente por sua grande diversidade em espécies de fauna e flora, vem sendo fortemente ameaçada por ações antrópicas. Derrubadas de árvores para práticas agropecuárias e exploração madeireira, atividades garimpeiras para extração de minérios estão entre as atividades que mais contribuem para a degradação dos ecossistemas.

A manutenção dos ecossistemas é influenciada por mamíferos carnívoros, como controladores *top-down* de mesopredadores e herbívoros, além de atuarem no processo de dispersão secundária de plantas, estes são essenciais à continuidade da estrutura de comunidades biológicas (CARMO, 2020). Deste modo, são considerados “espécies chave” no equilíbrio ecológico, sendo de suma importância na organização e manutenção de ecossistemas como um todo (MILLS *et al.*, 1993). Nos continentes Asiático, Africano e nas Américas, apesar de sua importância ecológica, as populações de carnívoros vêm sofrendo declínio em razão de alguns fatores, como redução populacional de presas, doenças transmitidas por animais domésticos, perda de habitat devido desmatamento florestal, comércio ilegal de suas partes e à caça (RIPPLE *et al.*, 2014; DI MININ *et al.*, 2016).

Felinos silvestres possuem hábitos discretos, exemplificados pelo seu comportamento preferencialmente solitário e noturno ou crepuscular, além de possuírem baixas densidades populacionais e abrangerem grandes áreas de vida, tornando o seu monitoramento algo mais complexo (BALME *et al.*, 2009). Esses fatores podem tornar a obtenção de registros diretos de indivíduos destas espécies algo pouco provável de acontecer, mesmo com esforços amostrais consideravelmente altos. Contudo, felinos tendem a deixar marcas, rastros ou vestígios que identificam sua presença na área (MACKAY *et al.*, 2008), podendo ser esses registros diretos um tipo de informação útil e uma forma alternativa aos métodos de captura ou de obtenção de registros diretos.

A Estação Ecológica de Maracá foi criada no ano de 1981 através do Decreto 86.061, do então presidente João Figueiredo. A unidade é considerada uma região de importância biológica “Extremamente Alta” para conservação da biodiversidade da Amazônia. A estação abrange além da ilha de Maracá (sendo esta a terceira maior ilha fluvial do Brasil), algumas ilhotas e ilhas no Rio Uraricoera e nos Furos de Maracá

e Santa Rosa, além disso, existem quatro Terras Indígenas no entorno da ESEC: TI Yanomami, TI Boqueirão, TI Mangueira e TI Aningal (MMA, 2015). De acordo com Mendes Ponte *et al.* (2010) as seguintes espécies de felinos ocorrem na ilha: maracajá-açú, *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758); gato do mato, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775); maracajá peludo, *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821); onça pintada, *Panthera onca*, (Linnaeus, 1758); onça vermelha *Puma concolor* (Linnaeus, 1771); maracajá preto, *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint- Hilaire, 1803). Contudo, o conhecimento sobre a densidade populacional desses indivíduos precisa ser constantemente avaliada, tendo em vista a relevância desses dados para elaboração de estudos e programas de conservação de fauna

Na avaliação da diversidade de grandes felinos existem diversos fatores que podem influenciar sua estimativa. Metodologias como captura e rastreamento dos animais é uma forma clássica de monitorar a densidade e a ocorrência, fatores evolutivos como o isolamento, migração entre outros. No entanto, além da dificuldade na localização dos animais a captura, em geral, pode causar stress ou mesmo risco de injúrio ou óbito (como no caso de uso de sedativos químicos). Além disso, estes métodos geralmente envolvem custos financeiros altos, na obtenção dos equipamentos e materiais, bem como a necessidade de profissionais especializados e experientes.

Novas alternativas têm sido propostas para minimizar tais interferências e custos associados em estudos ecológicos com estes animais. Portanto, o objeto de estudo dessa pesquisa visa responder: a análise de registro de vídeos de estações pareadas de armadilhas fotográficas podem se mostrar como métodos eficazes para estimar parâmetros populacionais e prover modelos de ocupação para espécies de felinos silvestres de médio e grande porte.

O objetivo deste estudo foi gerar e analisar estimativas atuais de abundância relativa para espécies de cinco felinos silvestres de médio e grande porte a partir do processamento de dados obtidos por meio de armadilhamento-fotográfico na unidade.

Comumente, estudos associados a populações de vertebrados de médio e grande porte geram custos muito altos devido a necessidade de grandes investimentos financeiro e tempo em campo. Além disso, têm-se dificuldades relacionadas a baixa densidade populacionais destes grupos de organismos e seus

hábitos que dificultam observa-los com facilidade, como cita Silveira et al. (2003). Neste sentido, o presente estudo se justifica pela necessidade da elaboração de métodos alternativos que tenham menor custo de desenvolvimento e manutenção e que possam vir apresentar resultados eficazes. Além de poder fornecer elementos para abordagem do tema, os dados deste trabalho podem contribuir com novas informações sobre espécies de carnívoros terrestres na Estação Ecológica de Maracá e para o estado de Roraima.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Gerar e analisar estimativas de abundância relativa para as populações de espécies de felinos silvestres existentes na Estação Ecológica de Maracá.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Quantificar e classificar ao nível específico os felinos capturados pelas armadilhas;
- Estimar a abundância relativa das espécies de felinos que ocorrem na estação ecológica de Maracá;
- Levantar considerações quanto ao estado de conservação da unidade, com base nos resultados obtidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 IMPORTÂNCIA DOS CARNÍVOROS NA INTEGRIDADE DOS ECOSISTEMAS, STATUS DE CONSERVAÇÃO E VULNERABILIDADE DAS ESPÉCIES

Dentre os carnívoros conhecidos para a área, todos os felinos de médio/grande porte são listados em alguma categoria de ameaça da IUCN ou do ICMBio, sendo as seguintes espécies: *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Herpailurus yagouaroundi*. Estes pertencem a família Felidae e destacam-se ecologicamente por serem predadores de topo de cada alimentar, sendo assim essenciais ao equilíbrio no ecossistema em que estão inseridos (WANDERLEI, 2011).

Segundo Luiz (2008), antigamente os felinos sofriam com a caça pelo fato de suas peles que eram utilizadas na produção de casacos, sapatos e bolsas, já nos dias atuais, a principal ameaça a sua existência está relacionada com a perda de seus habitats naturais.

Melo et al (2016) em seu trabalho que traz o histórico e perspectiva da conservação de felinos no Brasil, faz levantamento sobre distribuição geográfica dos felinos no território nacional, e neste consta dados que apontam que as espécies de felinos que ocorrem na Estação Ecológica de Maracá, ocorrem em boa parte do território brasileiro. O trabalho fala ainda sobre a destruição e fragmentação do habitat de felinos, no qual a perda de habitat é tida como maior ameaça à essas espécies.

Felinos silvestres possuem hábitos discretos, exemplificados pelo seu comportamento preferencialmente solitário e noturno ou crepuscular, além de possuírem baixas densidades populacionais e abrangerem grandes áreas de vida, tornando o seu monitoramento algo mais complexo (BALME et al., 2009). Esses fatores podem tornar a obtenção de registros diretos de indivíduos destas espécies algo pouco provável de acontecer, mesmo com esforços amostrais consideravelmente altos.

3.2 IMPORTÂNCIA DE ÁREAS PROTEGIDAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Na região tropical, a degradação de ambientes naturais tem sido um tópico bastante discutido em eventos nacionais e internacionais, visando reduzir/conter riscos e ameaças a áreas naturais, voltados à conservação da biodiversidade. Assim, algumas ações são implementadas, bem como: o pagamento por serviços ecossistêmicos; implementação de certificação e licenciamento ambiental; implantação de áreas protegidas, etc. (PAIVA, 2013).

Schmitt et al (2009) relatam que a importância de áreas protegidas tem efeito paliativo em locais em que se tem altos índices de antropização, tornando-se assim uma das ferramentas mais voltadas para a conservação da biodiversidade.

Existem diferentes modalidades de áreas protegidas e cada uma tem um intuito distinto, mas no geral, ambas têm em comum o objetivo de proteger o ecossistema que engloba e todas as espécies que o constituem, ou ainda, proteger culturas tradicionais (ONU, 1992).

De acordo com Yanai et al., (2012), as áreas de proteção que apresentam maior impacto efetivo em seu objetivo de existência, são aquelas que se encontram em zonas que ocorrem o bioma Amazônico, devido ao fato de que o bioma recebe maior atenção e visibilidade internacional e também por apresentar números alarmantes sobre modificações na sua cobertura vegetal, bem como desmatamento e tais dados estarem disponíveis a mais de duas décadas.

Historicamente, o modo como se deu a ocupação da região amazônica, colaborou para que houvesse um aumento significativo de desmatamento. Contudo, tal fenômeno atribui-se a inúmeros fatores, bem como a agricultura, a pecuária, especulação de terra, expansão das cidades e desenvolvimento urbano e exploração madeireira (FERREIRA, VENTININQUE, ALMEIDA, 2005).

A Unidade Mundial para a Conservação (IUCN), criada em 1948, foi de grande contribuição para as Unidades de Conservação em todo o mundo, pois visou a criação de áreas protegidas com a finalidade de espécies vegetais e de fauna com suas características naturais. Assim, pôde-se criar status de classificação de áreas

protegidas, o que possibilita comparação e estimativas do grau de proteção a ser adotado do ponto de vista global (SANTANA, SANTOS E BARBOSA, 2020).

3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

No Brasil, têm-se como parâmetro para gestão e criação de áreas protegidas o Sistema Nacional de Unidades de Conservação- SNUC, que é formado pelas unidades de conservação federais, estaduais e municipais e visa contribuir com a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais, além de proteger as espécies ameaçadas de extinção em todo o território (BRASIL, 2000).

De acordo com a Lei 9.985, Art. 2º, se entende como unidade de conservação:

“1- Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL,2000).”

Medeiros e Garay (2006) relatam sobre o processo de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que teve sua elaboração com início a partir de um projeto elaborado em meados de 1979, através de uma parceria entre a Fundação Brasileira para Conservação da Natureza (FBCN) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), com o objetivo a identificação de áreas consideravelmente significativas para a conservação da biodiversidade, onde surgiu a nomenclatura “unidades de conservação” que denomina um conjunto de áreas protegidas. Contudo, o projeto acabou não sendo implementado naquele ano. A Fundação Pró-Natureza (FUNATRA) foi requisitada por intermédio do IBDF a desenvolver uma análise em relação as modalidades de proteção e também para elaborar algo que posteriormente seria um projeto de lei para criação do SNUC. Em 1980, após discussões entre representantes do governo e de civis, o projeto foi encaminhado ao IBAMA, no qual descrevia-se a criação de nove categorias de unidade de conservação, separadas em três grupos:

- Unidades de Conservação de Proteção Integral- que engloba Parques Nacionais, Reservas Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre;
- Unidades de Conservação de Manejo Provisório- compreendendo Reservas de Recursos Naturais;
- Unidades de Conservação de Manejo Sustentável- que inclui Reservas de Fauna, Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Extrativistas.

Apenas em 1992 o esboço do projeto foi apresentado ao presidente, Fernando Collor de Mello pela Secretaria do Meio Ambiente, e assim foi encaminhado ao Congresso Nacional intitulado Projeto de Lei nº 2892/92.

Nota-se que historicamente todo o processo de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação foi conturbado, ocorrendo conflitos entre órgãos governamentais e entidades civis, ruralistas e socioambientalistas, na qual toda essas divergências acabaram mobilizando ONGs de proteção ambiental e a imprensa.

Ao fim de todo esse longo processo, prevaleceu no texto final um projeto com ideias bem próximas do projeto original elaborado pela FUNATRA, sendo aprovado em 2000, no qual se definiu 12 categorias de Unidades de Conservação, classificadas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Essa subdivisão visou atender as noções de gestão de cada Classe de UCs (MERCADANTE, 2001).

Deste modo, as Unidades de Proteção Integral atenderam as reivindicações dos preservacionistas, com um olhar direcionado à natureza de forma mais intocada. Enquanto as Unidades de Uso Sustentável, visaram para o lado mais socioconservacionista, na qual a exploração ambiental deve ser feita de forma que garanta a manutenção dos recursos renováveis.

3.3.1 Estação Ecológica de Maracá

A Estação Ecológica de Maracá foi criada no ano de 1981 através do Decreto 86.061, Art. 1º que trata da criação de Estações Ecológicas em terras de domínio da União, inciso IV que cria a Estação Ecológica de Maracá, sendo essa formada pela

ilha de Maracá, pelas ilhas e ilhotas, situadas no Rio Uraricoera, furos de Santa Rosa e Maracá (BRASIL, 1981).

A unidade é considerada uma região de importância biológica “Extremamente Alta” para conservação da biodiversidade da Amazônia. A estação abrange além da ilha de Maracá (sendo a terceira maior ilha fluvial do Brasil), ilhotas e ilhas no Rio Uraricoera e nos Furos de Maracá e Santa Rosa, além disso, existem quatro terras indígenas no entorno da ESEC: TI Yanomami, TI Boqueirão, TI Mangueira e TI Aningal (MMA, 2015). Apesar de já haver um considerável número de estudos para a unidade, incluindo as atividades realizadas no âmbito do programa PPBio e, anteriormente os trabalhos realizados pela Royal Geographical Society, ainda carece de um conhecimento robusto que possa auxiliar efetivamente na conservação de sua biodiversidade.

A Estação possui área de 103.976,48 hectares, que constitui um arquipélago com mais de 200 ilhas, sendo a principal chamada de Ilha de Maracá, que apresenta uma área de 830 km², além de apresentar pequenas manchas de lavrado (ICMBio 2019).

A localidade é caracterizada por apresentar áreas de planícies com zonas permanentemente alagadas ou sazonalmente alagadas e por leves ondulações de até 100 m de altitude a planícies dissecadas situadas em sua porção leste, até relevos mais elevados que alcançam de 200 a 400 m do centro para o oeste da Ilha (VILLELA; PROCTOR, 1996).

De acordo com dados do Plano de Manejo da unidade de conservação (MMA, 2015), os principais riscos a integridade da unidade e aos seus recursos estão relacionados a fazendas nas redondezas, atividades garimpeiras e sua busca por minério de ouro, e da contaminação de solos e corpos hídricos por metais pesados como mercúrio e ainda a caça e pesca ilegal dentro e nas redondezas da unidade.

Atualmente, se tem um crescimento considerável nas ameaças à integridade da unidade, a exemplo da Invasão sofrida em junho de 2021, relatada por Maisonnave (2021) em sua matéria para a Folha de São Paulo, na qual bandidos armados assaltaram a base da unidade e levaram quadriciclos e motores de popa, além de materiais de garimpo que haviam sido recém apreendidos. Brigadistas da unidade foram rendidos e obrigados a carregarem o material até o porto (ponto de acesso por

meio de embarcações na unidade). Além de toda insegurança e ameaças aos servidores do ICMBio (órgão responsável pela gestão da unidade), têm-se ainda a falta de comprometimento do então presidente da república, Jair Bolsonaro, com questões ambientais e proteção dos povos indígenas, tendo em vista que a ilha de Maracá fica as margens do rio Uraricoera, que atravessa a comunidade yanomami Palimiú. Dias antes do ocorrido assalto, o presidente declarou estar “do lado do pessoal que não é muito chegado no ICMBio.”

Assim, além dos desafios em relação à conservação da biodiversidade, bem como a caça e a pesca predatória, desmatamento e perda de cobertura da vegetação, a região sofre com a destruição de margens de rios e a contaminação da água por mercúrio, o principal metal utilizado na mineração ilegal de ouro, o qual é despejado após uso nos rios. Conseqüentemente, tem-se ainda o forte impacto na vida dos povos tradicionais, com a introdução de armas, drogas, álcool e prostituição trazidas para as terras indígenas pelos garimpeiros.

3.4 ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS POPULACIONAIS

Trabalhos que têm como objetivo estudar populações, buscam principalmente compreender a dinâmica de uma população no espaço no tempo. Nisso, têm-se influência de dois tipos de fatores: fatores exógenos, que geram respostas que não tem relação com a densidade, como padrões de sazonalidade, por exemplo; e a estrutura endógena, que gera mecanismos de resposta através da interação de indivíduos, seja intra ou interespecífica, que envolve: tamanho populacional, área de vida, períodos reprodutivos, migração e emigração, predação e competição, entre outros. (ARAGONA, 2008; LIMA & JAKSIC, 1999; LIMA *et al.*, 2001; FERNANDEZ, 1995).

Flach (2015) ressalta a importância de se estimar os parâmetros populacionais de uma espécie na avaliação de seu status de conservação, e que tal interesse é antigo, e a técnica mais conhecida é a de marcação e recaptura, tem-se registros de seu uso em meados do século XVII, na qual se aplicava à análise do fluxo migratório de peixes, e foi aprimorada com o passar dos anos. Com o desenvolvimento científico,

teve-se desenvolvimento de modelos e estimadores de parâmetros, bem como sobrevivência, crescimento populacional, etc.

Segundo Fernandez (1995), o uso de parâmetros relacionados ao tamanho populacional é muito empregado em ecologia de populações, tendo em vista sua relevância no estudo dos efeitos de fatores ambientais e interações interespecíficas. Sutherland (2006) cita que além da dificuldade com altos custos que trabalhos relacionados a amostragens populacionais trazem, se tem ainda a problemática de métodos considerados invasivos, a exemplo de sedação química e armadilhas de contenção. Grandes mamíferos carnívoros se destacam por necessitarem de grande esforço de amostragem em estudos relacionados a obtenção de parâmetros populacionais.

Estimar o tamanho populacional é essencial nos processos de conservação e manejo da fauna, podendo-se aplicar diferentes técnicas para estimar a abundância de uma determinada espécie, na qual a escolha da técnica se dará de acordo com as características da espécie e do ambiente em que ela ocorre (SOUZA, 2013).

3.5 CÂMERA TRAP

Os hábitos de vida de mamíferos silvestres, normalmente discretos, alguns noturnos, acabam por atrapalhar o desenvolvimento de estudos voltados para sua observação. Deste modo, faz-se necessário o uso de metodologias adequadas para tal (GOULART, 2008).

O uso de armadilhas fotográficas vem sendo difundindo de forma ampla em estudos de conservação, a qual além de sua eficácia em registros de espécies raras, pode-se se ter uma noção maior dos hábitos do indivíduo, e dados mais precisos relacionados a ocorrência (BURTON et al., 2015).

Wallace et al. (2003) relata que essa metodologia de trabalho começou a ser utilizada por volta de 2003, permitindo o cálculo de estimativas de densidade e abundância relativa, além de ter sido uma alternativa a técnicas menos eficientes, como observações diretas e buscas por rastros.

Trabalhos com armadilhas fotográficas permitem a visualização de espécies difíceis de serem observadas e capturadas, no qual pode-se adquirir dados como índices de abundância relativa, inventários de espécies em determinada localidade, identificação de atos de predação, reprodução e interação entre espécies, além de se ter a vantagem de o equipamento possuir tamanho pequeno e funcionar de forma automática (ROBERTS et al., 2006).

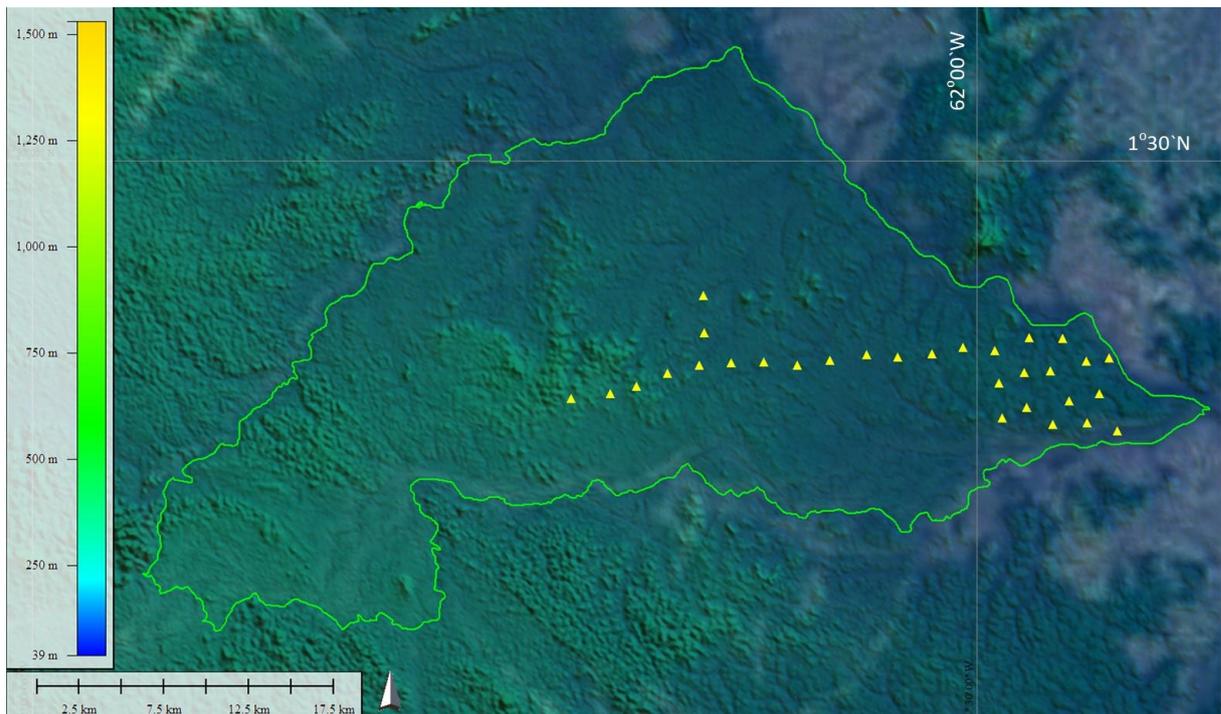
Srbek-Araujo e Chiarello (2007) em seu trabalho sobre considerações metodológicas do uso de armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos, ressaltam que a aplicação dessa metodologia comumente se dá na investigação da distribuição de espécies e está relacionada à definição da presença ou ausência de determinada espécie em uma localidade.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Com uma área de 103.976,48 ha, a Estação Ecológica de Maracá possui sede no município de Amajari, abrangendo também o município de Alto Alegre, com acesso pela RR 205, partindo de Boa Vista. Ela é formada pela bifurcação do Rio Uraricoera, formando ao norte o canal Santa Rosa, e ao sul o canal de Maracá (MMA, 2015). A unidade se enquadra no bioma amazônico, com área de transição floresta-lavrado, e segundo Mendes Pontes (2000) e Milliken & Ratter (1990), os tipos de ambientes que ocorrem em Maracá são: Floresta de Terra Firme, Floresta Mista, Buritizal, Floresta de Pau Roxo (ou roxinho) e Carrasco.

Figura 1- Mapa da área de estudo, evidenciando os limites da Estação Ecológica de Maracá e estações amostrais de armadilhas fotográficas utilizadas neste estudo (triângulos amarelos).



Autor: Whaldener Endo

A ESEC possui uma grade 25 km² do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), formada por um sistema de trilhas de 5 km, que apresentam

30 parcelas de 250m, distribuídas a uma distância mínima de 1km (COSTA et al., 2005).

O estudo teve como base os registros obtidos pelo Programa de Monitoramento da Efetividade de Conservação em Unidades de Conservação, do ICMBio-MMA e colaboradores, programa este que visa gerar dados que possibilitem o monitoramento contínuo do estado de conservação destas unidades ao longo prazo, por meio de indicadores biológicos, entre eles, as espécies de felinos alvo deste estudo. O desenho amostral de armadilhamento fotográfico especificamente destinado para a captura (Figura 1) de grandes felinos consistiu na instalação de 30 estações amostrais, distanciadas ~2 km entre cada estação adjacente, totalizando uma extensão de c.a. 32km de amostragem no sentido Leste-Oeste, e ca. 8 km no sentido norte-sul.

4.2 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

Utilizou-se de registros em vídeos realizados por armadilhas-fotográficas da marca Bushnell (Figura 2), que utilizam armazenamento em cartões SD (Secure Digital) e pilhas alcalinas em seu funcionamento, as quais realizam registro de vídeos com duração de 10 segundos de animais que passam em frente ao dispositivo. As armadilhas foram distribuídas num grid com densidade de uma câmera a cada 2 km². As câmeras utilizadas possuem dispositivo infravermelho que são acionadas tanto por movimento quanto por diferenças de temperatura entre o animal e o fundo. Isto é, detectam um diferencial térmico e são acionadas por animais que são mais quentes ou mais frios que o fundo (WELBOURNE et al., 2016).

Figura 2- Câmera digital automática da marca Bushnell, utilizadas para a obtenção das imagens utilizadas neste estudo.



Autor: Bianca Carvalho do Nascimento

Os dados utilizados foram obtidos durante o primeiro ano de monitoramento na ESEC de Maracá (primeiro semestre de 2019), quando as armadilhas-fotográficas ficaram instaladas por um período de dez semanas e meia. No segundo ano, as câmeras ficaram instaladas por aproximadamente vinte semanas, pelo fato de ter sido o primeiro ano da pandemia de covid-19, onde as medidas de isolamento social impossibilitaram a ida até a unidade para retirada das mesmas no período similar ao do ano anterior. Contudo, por questões de tempo hábil foram processados os dados referentes somente ao ano de 2019.

4.3 ESTIMATIVAS DE ABUNDÂNCIA POPULACIONAL RELATIVA DE FELINOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Estimativas de densidade populacional de felinos por meio de armadilhamento fotográfico são, em geral, de difícil obtenção, demandando desenhos amostrais complexos, reconhecimento individual dos animais registrados com as armadilhas-fotográficas, e/ou a adição de características peculiares a cada espécie (e.g. área de vida) (TROLLIET et al. 2014). Por outro lado, taxas de registros destas espécies, obtidas com o uso dos mesmos equipamentos, costumam gerar estimativas robustas de abundância relativa das espécies censadas, sendo comumente utilizadas para este

propósito (PALMER et al. 2018). Seguindo estas considerações, este presente estudo utilizou estas estimativas de abundância relativa como base para a análise das populações de espécies de felinos na unidade.

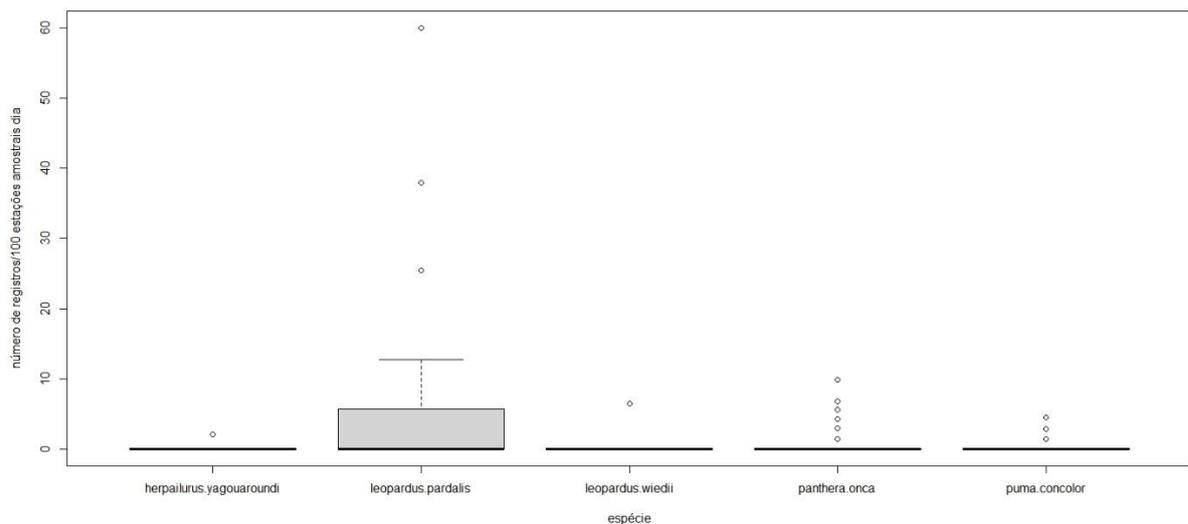
4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os registros de imagens obtidos foram extraídos e armazenadas em discos rígidos. Todos os eventos registrados que incluíam os grupos de felinos foram identificados ao nível taxonômico específico, com auxílio de guias de identificação, e com base nisso, criou-se uma planilha na qual se registrou: estação amostral, nome da espécie, número de indivíduos por estação, grau de confiança na identificação, dia, mês e ano do registro, observações. Com estas informações disponíveis, puderam ser então gerados índices de abundância relativa para cada uma das espécies estudadas, considerando para isso a taxa de captura de registros para cada espécie por unidade de esforço, i.e., o número de registros independentes para cada 100 estações-amostrais dia. Como, para este estudo, foram instaladas 30 estações amostrais pareadas, um único dia de amostragem permitiu a geração de 30 estações-amostrais dia. O esforço amostral final, no entanto, levou em consideração o tempo de amostragem que cada estação amostral gerou, já que, por diferentes fatores (e.g. mal funcionamento da armadilha-fotográfica, corrompimento do cartão de memória, consumo total das pilhas, etc.) geraram esforços distintos de amostragem para cada uma das estações instaladas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo resultou em um esforço total de 1780 armadilhas-fotográficas-dia (estação amostral dia), referentes ao período de amostragem de 18 de fevereiro a 02 de maio de 2019. Esta amostragem permitiu a obtenção de um total de 25103 registros, incluindo 206 registros de felinos, confirmando a presença atual de ao menos quatro espécies de felinos silvestre na unidade, sendo elas *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* e *Herpailurus yagouaroundi*. A figura 3 listou os registros independentes.

Figura 3- Diagrama de caixa (boxplot) ilustrando o número de registros independentes obtidos nas diferentes estações amostrais para as espécies de felinos amostradas referentes ao ano de 2019 na ESEC Maracá.



Autor: Whaldener Endo

Na amostragem referente a 2019 foram registrados um total de 206 registros, considerando apenas os registros independentes, obtivemos um total de 163 registros de representantes destes grupos taxonômicos, presentes nos diversos ambientes existentes na Estação Ecológica de Maracá. Para chegar a esses números, foram analisados 30866 vídeos com dez segundos de duração cada, totalizando 308660 segundos de vídeos analisados.

Tabela 1- Resultados da amostragem de felinos silvestres na ESEC de Maracá com o uso de armadilhamento fotográfico.

Espécie (nome científico)	Espécie (nome popular)	N° de registros independentes (N° total de registros)	Registros independentes por estação amostral		Taxa de captura (N° de registros independentes/100 estações amostrais dia)	
			Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	26 (38)	1,3	1,9	0,9	2,6
<i>Puma concolor</i>	onça-vermelha, puma, onça-parda	6 (13)	0,3	0,7	0,2	1,0
<i>Leopardus pardalis</i>	maracajá-açú, jaguatirica	127 (152)	6,5	9,5	4,4	13,4
<i>Leopardus wiedii</i>	maracajá-peludo, gato-do-mato	2 (2)	0,2	0,6	0,1	1,2
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	1 (1)	0,1	0,4	<0,1	0,2

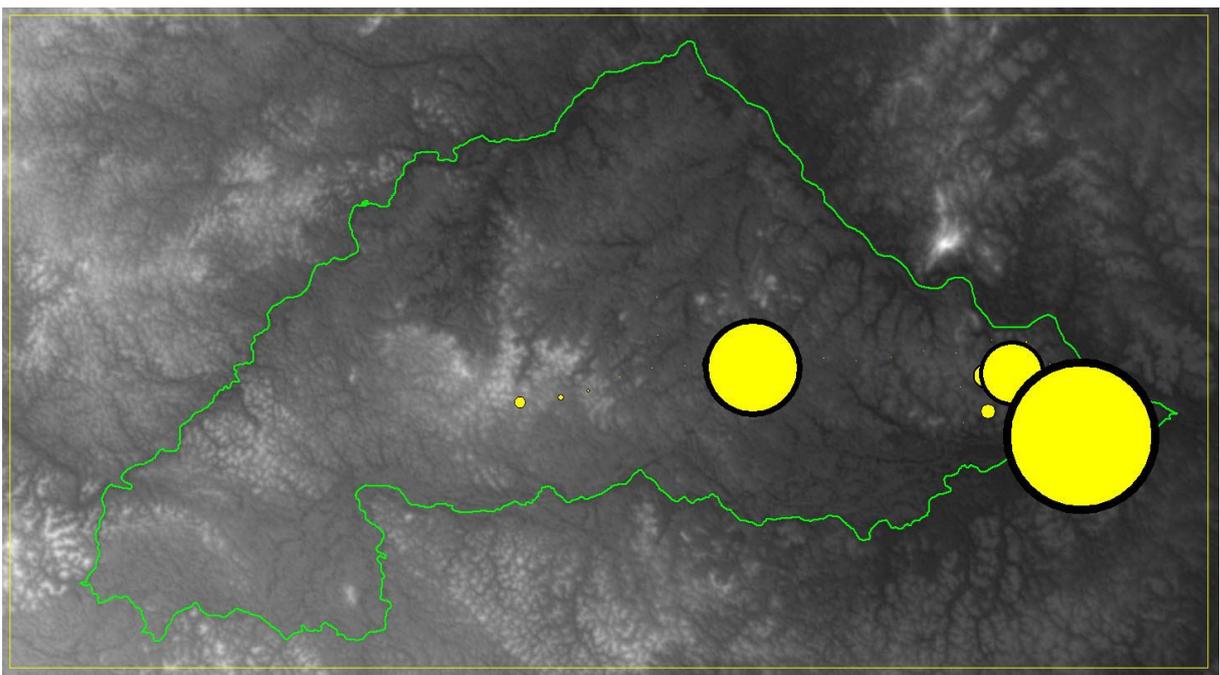
Fonte: A autora

5.1 ESPÉCIES AMOSTRADAS

5.1.1 *Leopardus pardalis*

Esta se mostrou a espécie mais abundante no estudo, com uma média de 6,50 registros para cada 100 estações-amostrais dia. A jaguatirica ou maracajá-açú (*Leopardus pardalis*) é tida como o menor dentre os grandes felinos americanos (MURRAY & GARDNER, 1997), habitando uma variedade de ambientes, ocorrendo em florestas com pouco/nenhum grau de alteração até ambientes degradados, é considerada o felino mais versátil da América Tropical (OLIVEIRA et al., 2013). Com exceção dos pampas gaúchos do sul do Rio Grande do Sul, pode ser encontrada em todos os biomas brasileiros (MURRAY & GARDNER, 1997). Reis et al. (2006) relata que são animais com atividade de padrão crepuscular-noturno, de hábitos terrestres e com boas habilidades arborícolas.

Figura 4- Mapa da ESEC Maracá indicando os pontos em que se obteve o maior número de registros (círculos amarelos) de *Leopardus pardalis* em 2019.

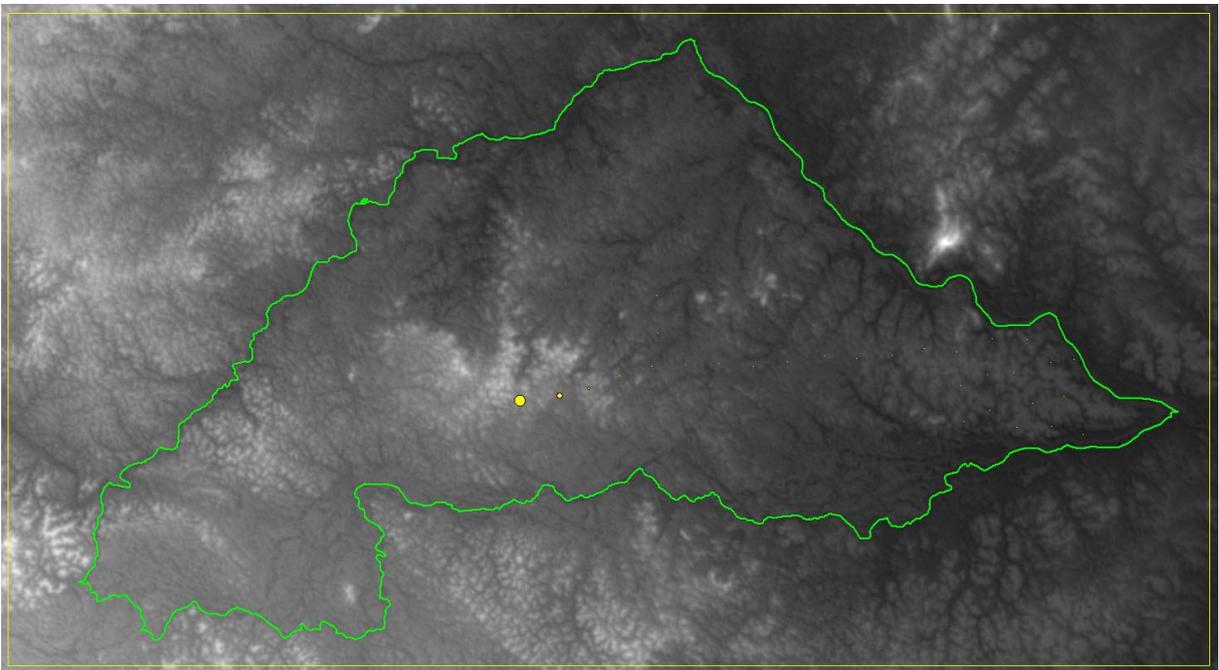


Autor: Whaldener Endo

Foi observado uma abundância relativa para espécie, com uma amplitude de taxa de captura variando de 0 registros/100 estações-amostrais dias para 60/100 estações-amostrais.

5.1.2 *Puma concolor*

Figura 5- Mapa da ESEC Maracá indicando os pontos em que se obteve o maior número de registros (círculos amarelos) de *Puma concolor* em 2019.



Autor: Whaldener Endo

A onça parda, *Puma concolor*, também conhecida como onça-vermelha ou sussuarana, apresentou 13 registros de ocorrência no decorrer do estudo. Esta ocupa o posto de segundo maior felino da América do Sul, ocorrendo em todos os biomas brasileiros (REIS et al., 2006). Possui a maior área de distribuição entre os felinos encontrados nas Américas, se estendendo do Canadá ao extremo sul do continente americano (OLIVEIRA & CASSARO 2005), podendo ser encontrada em diferentes tipos de climas e ambientes (REIS, 2006; AZEVEDO et al. 2013).

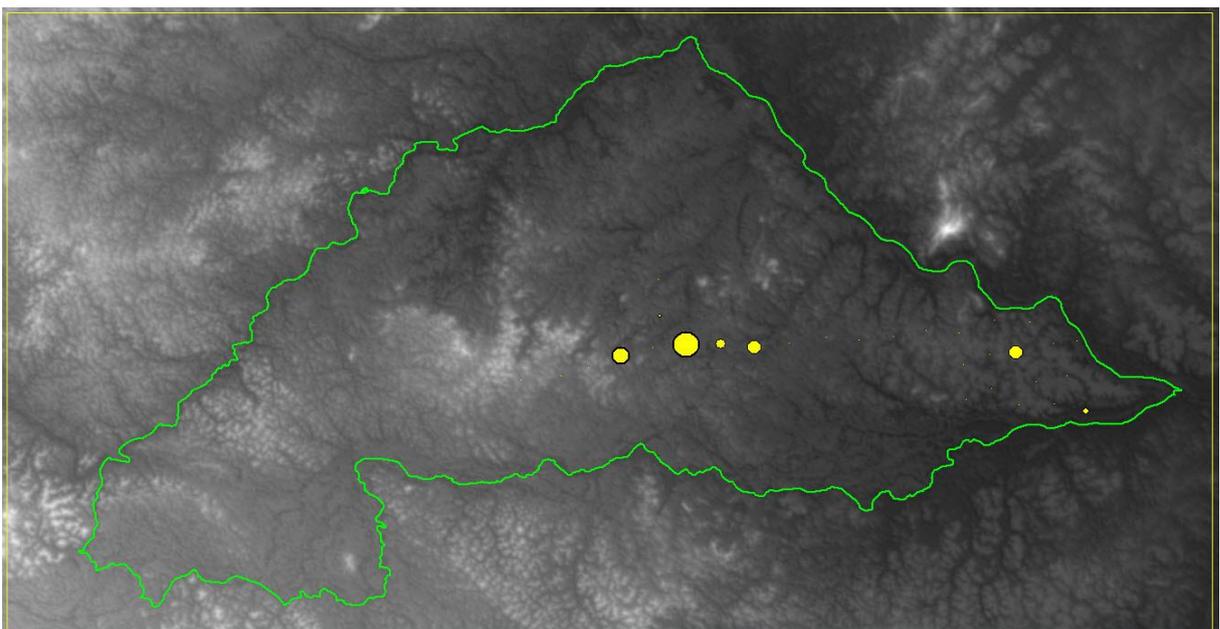
A média da taxa de captura (número de registros/100 estações amostrais-dia) para onça parda foi de 0,9 por estação amostral-dia. Foi observado uma abundância relativa para espécie, com uma amplitude de taxa de captura variando de 0 registros/100 estações-amostrais dias para 4.5/100 estações-amostrais dia.

5.1.3 *Phantera onca*

A ocorrência de onça-pintada em 7 estações de amostragem, reafirma o fato desta ser indicadora de qualidade ambiental, podendo assim, considerar-se a área um bom lugar para que a espécie ocorra. Foi observado uma abundância relativa para espécie, com uma amplitude de taxa de captura variando de 0 registros/100 estações-amostrais dias para 9.9/100 estações-amostrais dia.

Sendo ela a maior espécie de felino das Américas, considera-se uma espécie chave onde ocorre por ser predador de topo da cadeia alimentar e devido sua necessidade de áreas extensas e com consideráveis ofertas de presas (SEYMOUR, 1989).

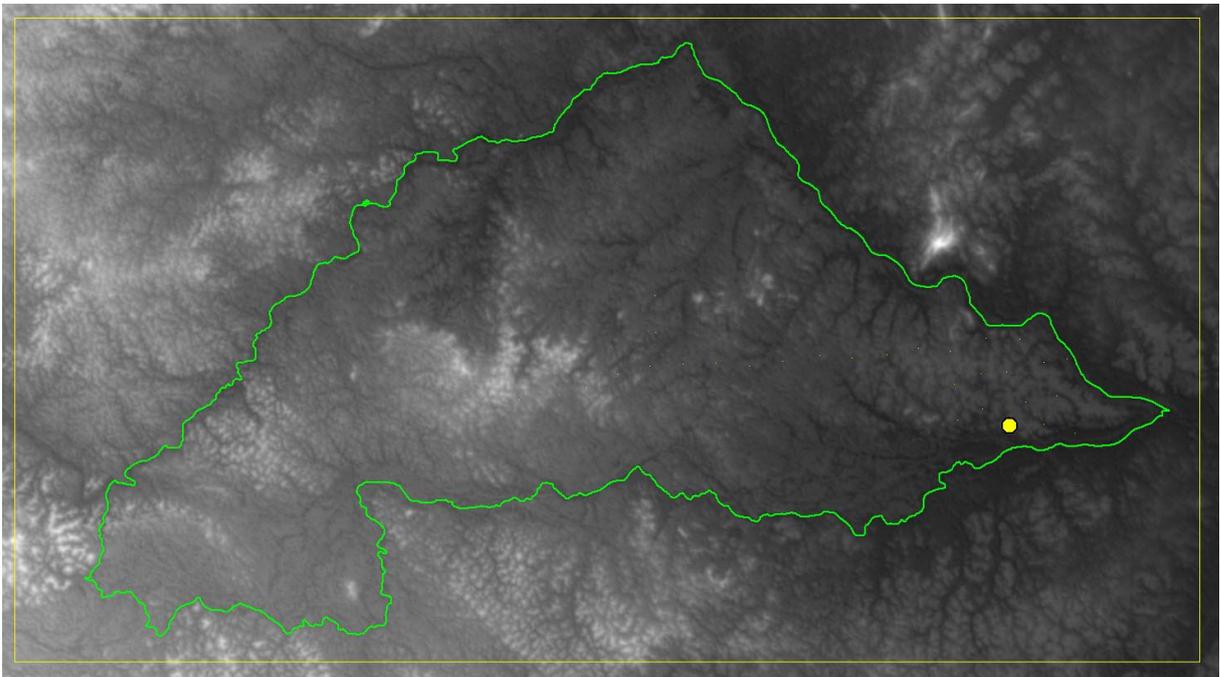
Figura 6- Mapa da ESEC Maracá indicando locais em que se obteve maior número de registros (círculos amarelos) de *Phantera onca* em 2019.



Leite (2000) em seu trabalho sobre relações entre onça-pintada e onça parda em unidades de conservação no Paraná, destaca que a sensibilidade da onça pintada a perturbações ambientais à torna um excelente indicador de qualidade ambiental. Assim, o ato de proteger a integridade desta espécie, colabora também com a preservação de habitats, de presas e de todos os processos ecossistêmicos que estão relacionados a sua existência.

5.1.4 *Leopardus wiedii*

Figura 7- Mapa da ESEC Maracá indicando onde foi obtido registro (círculo amarelo maior) de *Leopardus wiedii* em 2019.



Autor: Whaldener Endo

As análises indicaram a ocorrência de apenas 2 registros para *Leopardus wiedii* em 2019, e a média da taxa de captura por estação amostral-dia foi de 0,1. A amplitude da taxa de captura variou de 0 registros/100 estações-amostrais dias para 6.4/100 estações-amostrais. De acordo com Tortato et al., as densidades populacionais de maracajá-peludo variam entre 0,01 e 0,05, e representa grandes habilidades arborícolas, fator esse que pode influenciar em sua detectabilidade nas câmeras, tendo em vista que sua instalação é feita próxima ao solo. Assim como já apontado por outros estudos (e.g. HARMSEN et al. 2021), o estudo realizado na ESEC

de Maracá reforça também a possível inadequabilidade do uso de armadilhas-fotográficas instaladas na altura do solo para esta espécie de felino silvestre, sendo, possivelmente, a única espécie, entre todas as outras espécies de felinos brasileiros, cujo método utilizado não seria indicado. Estudos prévios sugerem a amostragem fotográfica instaladas em extratos superiores da floresta, porém até cerca de 15 metros para uma melhor detectabilidade da espécie (BOWLER et al. 2016).

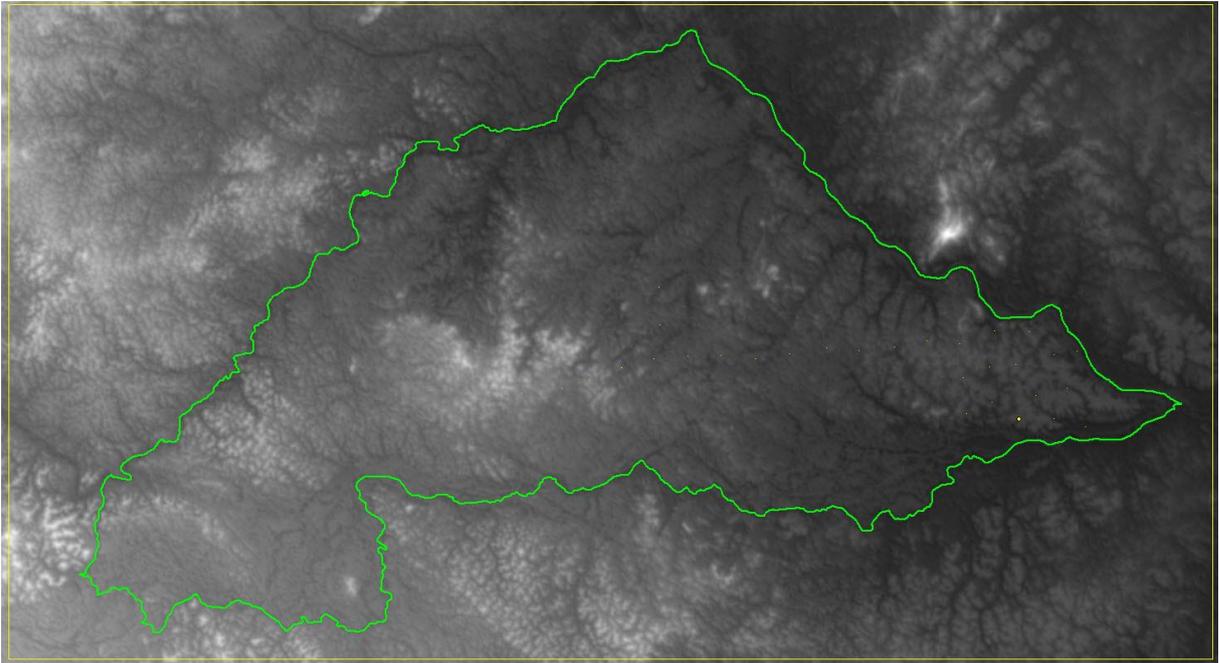
Apesar de sua baixa detectabilidade, a existência da espécie na ESEC de Maracá já havia sido confirmada por outros trabalhos (TORTATO et al. 2013, ICMBio 2018).

Embora o trabalho de Mendes Ponte et al. (2010) apontar a ocorrência de *Leopardus tigrinus* para a ESEC de Maracá, não foi observado registro da espécie no presente estudo.

5.1.5 *Herpailurus yagouaroundi*

A amostragem processada referente ao ano de 2019 apresentou apenas um registro de jaguarundi, e sua taxa de captura variou de 0 registros/100 estações-amostrais dias para 2.1/100 estações-amostrais dia. De acordo com Almeida et al. (2018), a espécie é amplamente distribuída pelo território brasileiro, entretanto, apresenta densidade populacional baixa, variando de 0,01 a 0,05 ind/km², e diferentemente dos demais felinos estudados, na região amazônica a espécie apresenta hábitos diurnos, o que seria um fator que tenderia a melhorar seu avistamento com a metodologia aplicada (camera trap), contudo os dados sugerem que este fator não influenciou em sua detectabilidade. Estudos recentes apontam que a espécie apresenta abundância menor do que se esperava.

Figura 8- Mapa da ESEC Maracá indicando local em que foi obtido registro (círculo amarelo maior) de *Herpailurus yagouaroundi* em 2019.



Autor: Whaldener Endo

Trabalhos com camera trap tendem a detectar animais grandes, devido aos seus sensores. O tamanho corporal dos jaguarundis tem cerca de 105 cm, e seu peso varia em torno de 2,6 a 5 kg, sendo um animal de médio porte (REIS et al., 2006), fator esse que não influenciaria em sua capacidade de detectabilidade.

5.2 AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES

De acordo com a lista recém atualizada de espécies ameaçadas nacionalmente do ICMBio, Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022 (MMA,2022), três das espécies de felinos amostradas no estudo estão listados como vulneráveis (VU), sendo elas: *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus wiedii* e *Panthera onca*. Antigamente, ao menos duas dessas espécies (*L. wiedii* e *P. onca*) dentre outros felinos eram frequentemente caçadas com o intuito de comercialização de suas peles, atualmente tem-se ainda o que se chama de caça para troféu, quando os animais são mortos em zonas rurais por causarem danos econômicos ao predarem animais domésticos (HÜBNER; LINK, 2011). Estimativas para o período de 1904 a 1969, por exemplo, apontam para o abate de 804.080 indivíduos da espécie *Leopardus pardalis*

e *L. wiedii*, e para 182.564 indivíduos da espécie *Panthera onca*, apenas para a Amazônia brasileira (ANTUNES et al. 2016), evidenciando o intenso histórico de perseguição já sofrida por estas espécies.

Tabela 2. Status de conservação das espécies amostradas de acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN) e com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Espécie	Status de conservação	
	IUCN	ICMBio
<i>Leopardus wiedii</i>	NT (Quase ameaçada)	Vulnerável (VU)
<i>Panthera onca</i>	NT (Quase ameaçada)	Vulnerável (VU)
<i>Puma concolor</i>	LC (Pouco preocupante)	Vulnerável (VU)
<i>Leopardus pardalis</i>	LC (Pouco preocupante)	Menos preocupante (LC)
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	LC (Pouco preocupante)	Vulnerável (VU)

Fonte: A autora

Pardini et al., (2006) no trabalho sobre Levantamento de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande porte, fala que devido ao fato de que a maioria dos mamíferos brasileiros apresentarem hábito noturno, o ideal é que se trabalhe com focagem noturna, transectos lineares, delimitação de parcelas de areia com iscas para registros de pegadas, ou ainda armadilhas fotográficas. As armadilhas fotográficas ou câmeras trap contribuem de forma expressiva, tendo em vista que dão acesso a informações nas mais diversas condições do ambiente e sem causar perturbações (KUCERA; BARRETT, 2011).

Entender o modo que os animais utilizam o espaço, isto é, a dinâmica e o conhecimento das populações *in situ*, é essencial para que se possa avaliar os impactos causados por atividades antrópicas, e elaborar-se futuros planos e manejo e conservação para área protegidas e planos de recuperação em áreas degradadas. Visto isso, fatores locais, como busca por parceiro reprodutivo e disponibilidade de alimento, influenciam no modo que estes se movimentam no ambiente (KAYS et al., 2015; POWELL & MITCHELL, 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de armadilhamento fotográfico para captura de imagens se mostrou um excelente método para coleta de dados sobre o hábito de vida de felinos em seu habitat natural, sendo esse um método não invasivo e de custo mais acessível.

Os parâmetros populacionais observados estão de acordo com o esperado mediante o que se tem na literatura, em níveis de detectabilidade das espécies amostradas. Pode-se destacar a identificação da ocorrência onça pintada, sendo esta uma “espécie guarda-chuva”, a qual requer uma grande área de sobrevivência, além de ser predador de topo de cadeia alimentar, servindo como bioindicadora da qualidade da conservação que a Unidade provém a esta e as demais espécies.

Os dados obtidos no presente estudo poderão colaborar com a avaliação de parâmetros populacionais das espécies amostradas, sendo uma importante ferramenta para o monitoramento de felinos e futuros programas de conservação das espécies.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA et al. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. ICMBio. Ministério do Meio Ambiente. P. 368. 2018.
- ANTUNES A.P et al.. **Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia**. Science advances 2(10): e1600936. 2016.
- ARAGONA, M. **História natural, biologia reprodutiva, parâmetros populacionais e comunidades de pequenos mamíferos não-voadores em três habitats florestados do Pantanal de Poconé, MT**. Tese. Universidade de Brasília. Brasília, DF. 2008.
- AZEVEDO et al. **Avaliação do risco de extinção da onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil**. Biodiversidade Brasileira, (1), 107-121. 2013.
- BALME, G.A, HUNTER, L.T.B., SLOTOW, R. 2009. **Evaluating Methods for Counting Cryptic Carnivores**. J. Wildl. Manage. 73(3):433-441.
- BOWLER et al. **Estimating mammalian species richness and occupancy in tropical forest canopies with arboreal camera traps**. Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2016. Disponível em: <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/rse2.35> Acesso em 21 de julho de 2022.
- BRASIL. **Decreto 86.061, de 2 de junho de 1981. Art. 1º. Criação de Estações Ecológicas em terras de domínio da União**. 2 de junho de 1981.
- BRASIL. **Lei Federal no 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal**, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- BURTON, A.C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J.T., Bayne, E. and Boutin, S., 2015. **Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes**. Journal of Applied Ecology, 52(3), pp.675-685.
- CARMO, T. do. **Eficácia de distintos tipos de iscas no armadilhamento de canídeos e felídeos silvestres**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Centro de Energia Nuclear, Universidade de São Paulo (USP). Piracicaba- SP. 2020.

COSTA, F.R.C.; Magnusson, W.E.; Luizão, R.C. **Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory herbs in relation to topography, soil and watersheds.** *Journal of Ecology*, 93:863–878. 2005.

DI MININ, E., SLOTOW, R., HUNTER, L. T., POUZOLS, F. M., TOIVONEN, T., VERBURG, P. H., & MOILANEN, A. **Global priorities for national carnivore conservation under land use change.** *Scientific reports*, 6. 2016.

FERNANDEZ, F. A. S. **Métodos para estimativa de parâmetros populacionais por captura-marcação-recaptura.** Pp. 1-26. *In:* Pedro Peres Neto; Jean Louis Valentin; Fernando Antonio dos Santos Fernandez. (Org.). *Oecologia Brasiliensis- Tópicos em Tratamentos de Dados Biológicos*. 1 ed. Rio de Janeiro: UFRJ, v.2. 1995.

FERREIRA, L. V. VENTICINQUE, E. ALMEIDA, S. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas.** *Dossiê Amazônia Brasileira I. Estud. av.* 19 (53). Abril 2005.

FLACH, L. **Estimativa de parâmetros populacionais, área de vida, mortalidade e interações da atividade pesqueira sobre a população de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Sepetiba.** Dissertação. Rio de Janeiro. 2015.

GOULART, F. V. B. **Ecologia de mamíferos, com ênfase na jaguatirica *Leopardus pardalis*, através do uso de armadilhas fotográficas em unidades de conservação no sul do Brasil.** Dissertação. Campo Grande- MS. 2008.

HARMSSEN B.J, SAVILLE N, FOSTER R.J. **Monitoramento de longo prazo de margays (*Leopardus wiedii*): Implicações para entender baixas taxas de detecção.** *PLoS ONE*. (2021). Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0247536> Acesso em 19 de julho de 2022.

HÜBNER, P. R.; LINK, D. **Preservação do gato-do-mato na região do alto Uruguai.** *Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)*, Santa Maria, RS, v. 4, n. 4, p. 530-545, out. 2011.

KAYS, R., et al. **Terrestrial animal tracking as an eye on life and planet.** *Science*, v. 348, n. 6240, p. aaa2478, 2015.

KUCERA, T. E.; BARRETT, R. H. A History of Camera Trapping. In: A. F. O'CONNELL; J. D. NICHOLS; K. U. KARANTH. **Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses**. SPRINGER, 2011. p. 279.

LEITE, M. R. P. **Relações entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da floresta atlântica do estado do Paraná, Brasil**. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

LIMA, M., JULLIARD, R. STENSETH, N. C. & JAKSIC, F. M. **Demographic dynamics of a neotropical small rodent (*Phyllotis darwini*): feedback structure, predation and climatic factors**. *J. Anim, Ecol.*, 70:761-775. 2001.

LIMA, V. M. & Jaksic, F. M. **Population dynamics of three Neotropical small mammals: Time series model and the role of delayed density-dependence in population irruptions**. *Austr. J. Ecol.* 24: 25-34. 1999.

Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 7 v.: il.

LUIZ, M. R. **Ecologia e conservação de mamíferos de médio e grande porte na Reserva Biológica Estadual do Aguai**. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. 2008. 47p.

MACKAY et al. **Noninvasive Research and Carnivore Conservation**. In: No invasive Survey Methods for Carnivores. Washington, Island. p. 1-7. 2008.

MAISONNAVE, F. Dias após ataque de Bolsonaro, base o ICMBio é assaltada em Roraima. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 1 de junho de 2021. Disponível em:<<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2021/06/dias-apos-ataque-de-bolsonaro-base-do-icmbio-e-assaltada-em-roraima.shtml>> Acesso em: 27 de junho de 2022.

MEDEIROS, R. GARAY, I. Singularidades do Sistema de Áreas Protegidas para a Conservação e Uso da Biodiversidade Brasileira. **Dimensões Humanas da Biodiversidade**. Editora Vozes. Petrópolis – 2006.

MELO, L. F. et al. **HISTÓRICO E PERSPECTIVA DA CONSERVAÇÃO DOS FELINOS SILVESTRES OCORRENTES NO BRASIL COM ESTUDOS REALIZADOS ENTRE OS ANOS DE 1945 A 2014**. Revista Presença, [S.l.], v. 2, n. 4, p. 42-57, apr. 2016. ISSN 2447-1534. Disponível em:

<<http://revistapresenca.celsolisboa.edu.br/index.php/numerohum/article/view/71>>.

Acesso em: 29 junho 2022.

MENDES PONTE et al. **Mamíferos de médio e grande porte de Roraima, extremo norte da Amazônia brasileira**. In: BARBOSA, R. I.; MELO, V. F. (Org.). Roraima: homem, ambiente e ecologia. Boa Vista: FEMACT, 2010. p. 603 – 629.

MERCADANTE, M. 2001. **Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC**. In: Direito Ambiental das Áreas Protegidas. Antonio Herman Benjamim (org.). Ed. Forense Universitária, Rio de Janeiro, p.190-231.

MILLIKEN, W.; Ratter, J. 1990. **The vegetation of the ilha de Maracá. First report of the vegetation survey of the Maracá rainforest project**. Royal Botanic Garden, Edimburgh.

MILLS et al. **The keystone-species concept in ecology and conservation**. BioScience. V. 43, n.4, p. 219-224, 1993.

MMA. **Plano de Manejo da Estação Ecológica Maracá. ICMBio, Roraima, 211 p., 2015**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/esec_maraca_pm_completo.pdf> Acessado em 05 de maio de 2022.

MMA. **Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022**. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acessado em 02 de julho de 2022.

OLIVEIRA, T.G. et al. **Avaliação do risco de extinção do gato-do-mato *Leopardus tigrinus* no Brasil**. Biodiversidade Brasileira 31: 56-65. 2013.

ONU. **Convention on Biological Diversity**. 1992.

PAIVA, R.J.O. **A importância de áreas protegidas na contenção da conversão antrópica de habitats naturais na região nuclear do Bioma Cerrado**. Monografia. Universidade de Brasília. INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS. CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO AMBIENTAL. Brasília. 2013.

PALMER et al. Avaliando índices de abundância relativa para herbívoros terrestres a partir de levantamentos de armadilhas fotográficas em larga escala. **Volume 56, Edição 4. Edição Especial: Seção Especial: Armadilha de Câmera na África**. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/aje.12566>> Acesso em 20 de julho de 2022.

- PARDINI, R. et al. Levantamento de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R.; CULLEN Jr, L. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: ed UFPR, p.181-201. 2006.
- POWELL, R. A., & MITCHELL, M. S. **What is a home range?** *Journal of Mammalogy*, 93(4), 948-958. . 2012.
- REIS et al. **Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos. Monitoramento da biodiversidade: Região 7**. Vol 7. Brasília, DF. 2015.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 437p. Londrina, 2006
- RIPPLE, W.J., et al. **Status and ecological effects of the worlds's largest carnivores**. *Science* 343:151-162. 2014.
- ROBERTS, C. W., et al. **Comparison of camera na road survey estimates for White-tailed deer**. *J. Wild. Manag.* 70:263-267. 2006
- SANTANA, V. V. de., SANTOS, P. R. dos. BARBOSA, M. V. **Contribuição do Plano de Manejo e do Conselho Gestor em Unidades de Conservação**. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.2, n.2. 018-029 (2020).
- SCHMITT et al. **Global analysis of the protection status of the world ' s forests**. *Biological Conservation*, v. 142, n. 10, p. 2122–2130, 2009.
- SEYMOUR, K. L. ***Panthera onca*. Mammalian species**, n. 340, p. 1-9, 1989.
- SILVEIRA et al. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation* 114(3): 351-355. 2003.
- SOUZA, S. C. P. de. **Estimativa de parâmetros populacionais do boto-cinza, *Sotali guianensis* (Van Bénéden, 1864) (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Paraty (RJ)**. Dissertação. 2013.
- SRBEK-ARAUJO, A. C & CHIARELLO, A. G. **Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamento**. *Rev. Bras. Zool.* 24 (3) • 2007.
- SUTHERLAND, W. J. **Ecological census techniques: a handbook**. Cambridge University Press. 2006.
- TORTATO et al. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção** ICMBio. Ministério do Meio Ambiente. p.351. 2018.

TROLLIET et al. **Uso de armadilhas fotográficas para estudos de vida selvagem: uma revisão.** In *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 18 (3), p. 446-454. 2014. Disponível em: <<https://orbi.uliege.be/handle/2268/165854>> Acesso em 20 de julho de 2022.

VILLELA, D. ; PROCTOR, J. **Mineralização de nitrogênio e nitrificação nos solos de uma floresta monodominante na Amazônia, Ilha de Maracá, RR, Brasil.** Geochimica Brasiliensis, Rio de Janeiro, 1996.

WALLACE, R. al. **Camera trapping for jaguar (*Panthera onca*) in the Tuichi Valley.** Bolivia Mastozoología Neotropical, vol. 10, núm. 1, p. 133-139 Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos Tucumán, Argentina. 2003.

WANDERLEY, L. L. **Reprodução de felinos selvagens no Brasil (revisão de literatura).** Monografia. Curso de Medicina Veterinária. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. 2011.

WELBOURNE, D. J. et al. **How do Passive Infrared Triggered Camera Traps Operate and why does it Matter? Breaking Down Common Misconceptions. Remote Sensing in Ecology and Conservation.** England: John Wiley & Sons, v. 2, p. 77–83, 2016.

YANAI A.M. et al. **Avoided deforestation in Brazilian Amazonia: Simulating the effect of the Juma Sustainable Development Reserve.** Forest Ecology and Management 282:78-91.2012.