



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA - UFRR  
CENTRO DE ESTUDO DA BIODIVERSIDADE – CBio  
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
ÊNFASE BIOLOGIA DE ORGANISMOS E AMBIENTE

DIVA ITACY LIMA OLINTO DE OLIVEIRA JUREMA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS EM  
ESTUDOS SOBRE DIETA E REPRODUÇÃO DE VERTEBRADOS TERRESTRES  
DE MÉDIO E GRANDE PORTE: A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ  
COMO ESTUDO DE CASO**

BOA VISTA – RR

2022

DIVA ITACY LIMA OLINTO DE OLIVEIRA JUREMA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS EM ESTUDOS SOBRE DIETA E REPRODUÇÃO DE VERTEBRADOS TERRESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE: A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ COMO ESTUDO DE CASO**

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

Dados Internacionais de Catalogação Na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

J95a

Jurema, Diva Itacy Lima Olinto de Oliveira.

Avaliação do potencial do uso de armadilhas fotográficas em estudos sobre dieta e reprodução dos vertebrados terrestres de médio e grande porte: a Estação Ecológica de Maracá como estudo de caso / Diva Itacy Lima Olinto de Oliveira Jurema. – Boa Vista, 2022.

37 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Whaldener Endo.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal de Roraima, Curso de Ciências Biológicas.

1 – Monitoramento. 2 – Dieta. 3 – Reprodução. 4 – Vertebrados.  
5 – Roraima. I – Título. II – Endo, Whaldener (orientador).

CDU – 596 (811.4)

Ficha Catalográfica elaborada pela: Bibliotecária/Documentalista:  
Angela Maria Moreira Silva - CRB-11/381

DIVA ITACY LIMA OLINTO DE OLIVEIRA JUREMA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO USO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS EM ESTUDOS SOBRE DIETA E REPRODUÇÃO DE VERTEBRADOS TERRESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE: A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ COMO ESTUDO DE CASO**

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 07 de dezembro de 2022, avaliado pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. Whaldener Endo

Orientador/ Curso de Ciências Biológicas- UFRR

---

Prof. Dra. Mariane Bosholn

Membro da banca/ Curso de Ciências Biológicas- UFRR

---

Me. Bruno de Campos Souza

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

---

Prof. Dr. Lucília Dias Pacobahyba

Suplente/ Curso de Ciências Biológicas- UFRR

À Seu Chico e às crianças, por  
toda a força e ajuda.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Dr. Whaldener Endo, por ter aceitado me orientar, por ter me mostrado o trabalho com armadilhas fotográficas, por todo o seu tempo, paciência e disposição para me auxiliar em todo esse tempo no Laboratório Multidisciplinar de Biologia da Conservação.

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).

A professora Dra. Albanita Jesus Rodrigues da Silva, por todas as conversas, por todo o acolhimento, por todos os ensinamentos, por além de orientadora e professora, ter sido uma amiga.

As professoras Dra. Lucília Dias Pacobahyba e Dra. Silvana Tulio Fortes, por serem as melhores orientadoras de monitoria, por todo o auxílio nas disciplinas, dúvidas tiradas, por me ensinarem como passar conhecimento de uma forma melhor.

Aos meus amigos Camila Carvalho Camargo e Matheus Maciel Picanço, por todas as vezes que me ajudaram em todos esses anos de curso, por todos os choros compartilhados, por estarem sempre comigo, nos bons e maus momentos.

As minhas amigas, Anne Caroline Souza, Daniele Souza e Iana Santos, e ao meu namorado Matheus Castro, por me aguentarem nos meus piores momentos, por acreditarem em mim, por me apoiarem.

A minha prima Thamara Gomes e a minha amiga Kamylylly Sousa, por serem o alívio cômico da minha vida, por todas as verdades faladas, por muitas vezes terem sido a força que eu precisava para continuar, a Valéria Soares, por esses anos de parceria, você muitas vezes foi a minha inspiração e o meu exemplo.

A todos os outros amigos que fiz durante o curso, que foram tão importantes nessa jornada, durante os trabalhos em grupo, os estudos para as provas, do auxílio nas disciplinas a criação da A. A. A. Carcará, todos os que estiveram presentes, grata por todo o crescimento que me proporcionaram.

A minha família, por me proporcionarem a chance de estudar em uma Universidade Federal, por sempre me apoiarem, por acreditarem em mim até mesmo quando nem eu acreditava mais, em especial minha mãe Carmen Hefigênia, por caronas, conselhos, broncas, por ter me ensinado que eu sou uma “Lima Olinto” e que somos fortes, a minha avó Francisca Lima, que sempre me ensinou a importância dos estudos, que me ensinou que sonhar leva a gente longe e a importância de perseguir nossos sonhos.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram e que colaboraram com meu crescimento pessoal ao longo desses anos.

"No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras, depois pensei que estava lutando para salvar a Floresta Amazônica. Agora, percebo que estou lutando pela humanidade"

(Chico Mendes)



## RESUMO

Vertebrados de médio e grande porte possuem uma relevância fundamental na manutenção da integridade de ecossistemas naturais, proporcionando serviços ecossistêmicos de relevância dentro de contextos locais, regionais, incluindo, por exemplo, o controle populacional de presas, dispersão de sementes, fluxo de nutrientes, engenharia de ecossistemas e outros. Esforços para obter uma maior compreensão do estado atual destas espécies, bem como um maior entendimento dos recursos essenciais para a elas são fundamentais para promover estratégias efetivas de conservação. Um dos métodos comumente usados para o estudo de animais silvestres terrestres é a utilização de armadilhas fotográficas. Esse método permite a detecção de várias espécies em um mesmo ponto de determinado ambiente de estudo, inclusive aquelas que dificilmente são observadas na natureza devido a seus hábitos crípticos. Outros benefícios no uso de armadilhas-fotográficas em estudos de campo incluem a baixa invasividade do método quando comparado com outros métodos utilizados, a possibilidade de validação post-hoc dos registros obtidos, e a possível diminuição dos custos financeiros envolvidos, devido a uma diminuição considerável de esforço presencial de pesquisadores e assistentes em campo. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do uso de armadilhas fotográficas como método de estudo sobre hábitos alimentares e reprodutivos de vertebrados terrestre de médio e grande porte, utilizando a Estação Ecológica de Maracá como estudo de caso. Os dados para esse trabalho foram obtidos durante as atividades de monitoramento (Programa Monitora-ICMBio), em parceria com o ICMBio e Lambic-Cbio-UFRR (Laboratório Multidisciplinar de Biologia da Conservação). A metodologia consistiu em 60 armadilhas fotográficas distribuídas com uma distância de 1400 metros entre elas, essas permaneceram em campo durante 64 dias, resultando em um total de 3540 armadilhas-fotográficas-dia de esforço amostral. Durante o período de amostragem foram registradas 45 espécies, sendo 25 de mamíferos e 20 de aves, foi possível registrar os hábitos alimentares de sete espécies, *Tayassu pecari*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta leporina*, *Mazama americana*, *Eira barbara*, *Sciurus sp.*, *Crax alector*, e registrada a presença de filhotes para as espécies *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Myrmecophaga tridactyla* e *Tayassu pecari*, além de registro de acasalamento para *Tayassu pecari*. Os resultados sugerem que, apesar de possíveis limitações, o método de armadilhamento-fotográfico mostrou-se eficaz em gerar um maior conhecimento sobre as espécies de vertebrados amostradas, algo atualmente bastante negligenciado pelos estudos que utilizam este método.

Palavras-chave: Monitoramento; Dieta; Reprodução; Vertebrados, Roraima, Amazônia

## ABSTRACT

Medium and large-sized terrestrial vertebrates have a fundamental relevance in the maintenance of natural ecosystems integrity providing highly relevant ecosystem services to local, regional and global contexts, including for example, populational control of preys, seeds dispersion, fluxes of nutrients, and ecosystems engineering among others. Efforts to obtain a better knowledge of the actual state of these species, as well as a greater understanding of essential resources for them are the key to promote effective strategies of conservation. One of the methods commonly used to study terrestrial wildlife species is the use of cam-traps. This method allows the detection of several species in their natural habitats, including those living in low population densities, or of cryptical habits. Others benefits of this cam-trap usage in field include a less invasiveness when compared to other methods, the possibility of post-hoc validation from received recordings and the possible reduction of financial expenses involved, due to the considerable reduction of presential efforts from assistants and field researches. The objective of this work was the evaluation of the camera-trapping method as a potential method to study feeding and reproductive habits of medium to large-sized terrestrial vertebrates, using the Maracá Ecological Station as a case study. The data of this work were obtained during the monitoring activities (Programa Monitora – ICMBio), in partnership with ICMBio and Lambic-Bio-UFRR (Multidisciplinary Conservation Biology Lab). The method consisted in setting-up 60 cam-traps stations spaced c.a. 1.4 km from each other. The camera-trapping stations remained active for 64 continuous days, resulting in a total of 3540 cam-traps days of survey effort. During this period of sampling, 45 species were registered, including 25 species of mammals and 20 species of birds. It was possible to register the feed habits of the following seven species: *Tayassu pecari*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta leporina*, *Mazama americana*, *Eira barbara*, *Sciurus sp.*, and *Crax alector*. Moreover, the study also registered the presence of imatures of the following species: *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Myrmecophaga tridactyla*, and *Tayassu pecari*, as well as a single record of a mating event of *Tayassu pecari individuals*. The results suggest that, despite its potential constraints, the camera-trapping method is an effective method to generate further knowledge about the species selected for this study, something frequently overlooked by most studies being conducted that rely on this method.

Keywords: Monitoring; Diet; Reproduction; Vertebrates, Roraima, Amazonia.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área de estudo.....	20
Figura 2 - Armadilha fotográfica da marca Bushnell que foram utilizadas nesta pesquisa. ...	22
Figura 3 - Número total de registros de animais obtido por armadilha fotográfica .....	23
Figura 4 – Foto de um veado-vermelho (Mazama americana) se alimentando, na imagem é possível visualizar o item alimentar na boca do animal.....	24
Figura 5 - Imagens de animais se alimentando capturadas por armadilha fotográfica. ....	26
Figura 6 - Número total de registro de alimentação por espécie obtido por armadilha fotográfica. ....	27
Figura 7 – Taxa de registro de alimentação por espécie registrada. ....	28
Figura 8 - Imagens de filhotes capturadas por armadilha-fotográfica.....	29
Figura 9 – Número total de registro de reprodução por espécie obtido por armadilha fotográfica. ....	31
Figura 10 – Taxa de registro de reprodução por espécie registrada .....	32

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1. ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS: UM RELATO HISTÓRICO.....	13
1.2. ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	15
1.3. A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ.....	16
1.4. VERTEBRADOS TERRESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE .....	17
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	19
2.1. OBJETIVO GERAL.....	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	20
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	20
3.2. AMOSTRAGEM.....	20
<b>4. RESULTADOS</b> .....	23
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS: UM RELATO HISTÓRICO

Informações sobre as populações de animais em seus próprios ambientes naturais de ocorrência é uma das bases para estratégias efetivas de conservação destes organismos. Além de informações sobre os parâmetros populacionais destas espécies, um conhecimento mais refinado sobre a biologia da espécie, incluindo aspectos relacionados à alimentação e reprodução, pode aumentar consideravelmente a geração de diagnósticos corretos sobre o estado de conservação destas espécies, e promover medidas de conservação com base em evidências.

Estudos sobre populações naturais de animais silvestres podem envolver uma ampla gama de metodologias específicas, cada uma podendo se adequar melhor a grupos taxonômicos, contextos ambientais e perguntas específicas sobre as populações estudadas. O uso de métodos que utilizam registros diretos como base de informações sobre estas populações, por exemplo, são bastante usuais, podendo basear-se em visualização de indivíduos em áreas amplas e não rigorosamente delimitadas, ou em áreas bastante restritas e definidas, como no caso dos censos visuais ao longo de transectos lineares. Além disso, alguns outros métodos podem envolver também a captura ou retenção de indivíduos com o emprego de armadilhas (e.g. pitfalls, redes-de-neblina, laços e gaiolas), ou mesmo por meio do uso de sedativos químicos, tornando-se assim bastante invasivos para os indivíduos capturados. Registros indiretos, no entanto, são também utilizados com frequência podendo, muitas vezes, minimizar os custos envolvidos ou a invasividade, quando comparado com métodos alternativos. Informações das espécies obtidas por meio desse método com rastros, tocas, marcas territoriais, fezes ou outras amostras biológicas (e.g. metabarcoding), são exemplos de métodos baseados em registros indiretos que podem produzir dados de grande valor sobre as populações estudadas.

Avaliações sobre as possíveis vantagens ou desvantagens na utilização destes métodos distintos vêm sendo tema de estudo por pesquisadores. Silveira (2003), por exemplo, cita que a utilização de métodos eficientes e confiáveis para avaliação rápida da riqueza e abundância de espécies são cruciais para determinar as prioridades de conservação, para tanto a utilização de armadilhas fotográficas fornece uma importante ferramenta não invasiva para avaliar esses padrões ao longo do espaço-tempo, bem como os padrões de atividade, uso de habitat e informações reprodutivas, que são elementos-chave para a conservação da vida selvagem.

O uso da fotografia para relato da vida selvagem não é recente, o primeiro registro fotográfico de animais silvestres data mais de cem anos. O fotógrafo George Shiras se tornou pioneiro no uso de dispositivos de disparos automatizados de fotos, quando elaborou um sistema de máquina fotográfica e flash de magnésio atrelada a fios que, quando perturbados por algum animal, poderiam acionar ao sistema obtendo assim algumas das primeiras imagens da vida selvagem noturna nos EUA e no Canadá (WEARN e GLOVER-KAPFER, 2017). No entanto, somente a partir da década de 1950 as armadilhas fotográficas começaram a ser efetivamente exploradas para fins científicos. Entre 1950 a 1990 grandes variedades de câmeras foram descritas, sendo inicialmente produzidas de forma caseira, acionadas mecanicamente com a utilização de fios ou pedais, e necessitavam de baterias grandes e pesadas, o que tornava a sua utilização complicada (WEARN e GLOVER-KAPFER, 2017). Finalmente, a partir da década de 1980 câmeras com sistema infravermelho começaram a ser desenvolvidas, sendo esse tipo consideravelmente mais simples de instalar, tornando-se, a partir de 1990, o equipamento mais utilizado (CUTLER e SWANN, 1999).

Marques e Mazim (2005) explicam que as armadilhas fotográficas são dispositivos onde uma ou mais máquinas fotográficas são acionadas sem a necessidade da presença de uma pessoa no local. Essas armadilhas são constituídas por uma câmera combinada com sensores de calor e movimento, possuem sensor infravermelho e a passagem de um ou mais animais em frente ao dispositivo faz com que sensor dispare, provocando o funcionamento do equipamento acoplado ao sistema, logo, o próprio animal provoca a obtenção da fotografia (O'CONNELL et al., 2011).

Estudos com armadilhas fotográficas vem sendo produzidos com frequência cada vez maior também no Brasil. Silva (2018) trata sobre a popularização deste método para estudos de fauna, levantamentos de espécies, distribuição e abundância, e estudos comportamentais, tudo isso devido às suas vantagens. Entre as vantagens deste método quando comparado com outros métodos alternativos que podem ser mencionados incluem: possibilidade da realização de amostragens contínuas por longo tempo e incluindo períodos diurnos e noturnos, a obtenção de registros sem a necessidade do uso de iscas ou outros métodos de atração, fácil instalação, e custos relativamente baixos quando comparado com outros métodos. Sua baixa invasibilidade também é uma vantagem bastante evidente, dispensando a necessidade de captura ou retenção dos animais, podendo mesmo ser utilizada para estudos comportamentais, já que os animais podem ser observados sem que haja alterações consideráveis em seus hábitos nos momentos de registro. Em comparação a outros métodos, o armadilhamento fotográfico apresenta grande eficiência em inventários de animais de médio e grande porte em áreas florestadas neotropicais, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo (SRBEK-ARAÚJO, 2007).

## 1.2. ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Área de Proteção Ambiental é uma extensa área natural destinada à proteção e conservação de fauna e flora e para a proteção dos ecossistemas regionais (OECD, 2015). Essas áreas possuem previsão legal, na lei 9.985, Art. 2º, que define unidade de conservação (UC) como:

“I- 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).”

A Convenção de Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas, estabelecida durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, popularmente conhecida como ECO-92, e ratificada no Brasil através do Decreto Federal nº 2.519/1998, traz em seu texto uma definição para diversidade biológica ou biodiversidade, para a CDB biodiversidade significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, os ecossistemas terrestres, [...] e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

Hassler (2005) trata sobre a existência de duas estratégias principais para a conservação da biodiversidade: a *in situ* – quando é preservada através da proteção do ecossistema, não retirando o organismo do seu ambiente natural e a *ex situ* – a preservação a partir da retirada de parte ou do organismo inteiro do seu local natural, aqui se encaixam os bancos de semente e sêmen, tanto quanto jardins botânicos, zoológicos, aquários e outros. Ainda segundo Hassler (2005) das estratégias existentes, a preservação *in situ* é a preferida pois além de preservar as espécies, preserva também o ecossistema. De forma que o sucesso na conservação da biodiversidade depende principalmente do uso de estratégias e ações coordenadas e harmônicas (HASLER, 2005).

Espaços territoriais especialmente destinados a proteção ambiental, como unidades de conservação, são mundialmente reconhecidos como instrumentos fundamentais para a conservação *in situ* de espécies, populações, inclusive as humanas, e ecossistemas, para tanto, gozam de estatuto legal e regime de administração diferenciados (MEDEIROS et al., 2011).

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação., esse sistema divide as UCs em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre.

Ainda segundo a Lei nº 9.985, uma Estação Ecológica é uma área de proteção ambiental que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É de posse e domínio público, sendo a visitação permitida ao público desde que com fins educacionais e as pesquisas a serem realizadas nessas áreas precisam de autorização dos órgãos competentes.

### 1.3. A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ

A Estação Ecológica de Maracá (ESEC – Maracá) foi criada pelo decreto 86.061 de 1981, que dispõe sobre a criação de várias estações ecológicas, essa mesma lei delimita os limites da ESEC Maracá, possui uma área de 101.312 hectares, tem como objetivo a preservação ambiental da Ilha de Maracá (terceira maior ilha fluvial do mundo) e todas as ilhas situadas no Rio Uraricoera. A Estação possui sede no município de Amajari, mas abrange também o município de Alto Alegre, com acesso pela RR - 205, partindo da capital Boa Vista. Ela é formada pela bifurcação do Rio Uraricoera, onde forma ao norte o furo Santa Rosa, e ao sul o furo de Maracá (MMA, 2021).

A fauna da ESEC – Maracá é considerada relativamente bem estudada, tendo como alguns de seus marcos históricos o Projeto Maracá (1987-1988), quando envolveu um grande número de pesquisadores, sobretudo filiados à Royal Geographic Society e do Instituto de Pesquisas da Amazônia, e a implementação do Programa de Pesquisa em Biodiversidade administrado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Mais recentemente, o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade (Programa Monitora), implementado na estação vêm colaborando substancialmente no aumento do conhecimento sobre a diversidade da unidade, bem como o estado local de conservação das mesmas. De acordo com o Relatório Parametrizado da ilha (2021/2022), há identificado para Maracá 66 espécies da herpetofauna e 446 espécies de aves, com relação aos mamíferos, o relatório indica que roedores e carnívoros compõem a maior parte da riqueza de espécies da ilha.



Registros mostram 47 espécies de morcegos, 28 espécies de pequenos mamíferos, 05 espécies de primatas, 11 espécies de xenartra entre tamanduás, preguiças e tatus. Quanto aos carnívoros estão presentes na estação 15 espécies, incluindo onça pintada. O relatório também cita 17 espécies de aves migratórias que aparecem entre os meses de outubro a março na Estação Ecológica de Maracá. A ESEC abriga cerca de 19 espécies com algum grau de ameaça, 6 são classificadas como em perigo e 13 como vulneráveis (MMA, 2021).

#### 1.4. VERTEBRADOS TERRESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Membros do filo Chordata, subfilo Vertebrata, os vertebrados são animais multicelulares, onde seus tecidos derivam de três camadas embrionárias chamadas ectoderme, mesoderme e endoderme, possuem simetria bilateral, tubo digestivo completo e esqueleto interno. Os vertebrados apresentam uma grande diversidade ecológica e morfológica, podendo ser divididos em pequenos, médios e grandes de acordo com o porte do animal, ou ainda como terrestres, aquáticos e voadores, considerando os locais onde vivem. O grupo apresenta também uma ampla variedade de estilos de vida e comportamentos (POUGH et al., 2008).

Vertebrados de médio e grande porte possuem grande importância econômica, para a saúde pública e lazer dos seres humanos, além proporcionarem serviços ecossistêmicos fundamentais para a integridade dos ecossistemas, atuando como dispersores de sementes, polinizadores, predadores e presas, interagindo de distintas formas com populações de animais e plantas (POUGH et al., 2003). São essenciais para manter a estrutura e composição de florestas tropicais. No Escudo das Guianas e na Amazônia Central, os vertebrados frugívoros sozinhos dispersam mais de 94% de todas as espécies de plantas lenhosas (Michalski, 2015). Esses animais também são considerados engenheiros de ecossistemas, alguns por criarem ambientes propícios para a reprodução de outros animais, outros por proporcionarem locais de alimentação para outras espécies (De Paula, 2020).

Uma grande ameaça para esses animais é a perda e a fragmentação de habitat, resultantes principalmente de atividades humanas, que estão relacionadas ao desenvolvimento econômico através do crescimento de áreas cultivadas e urbanas, aumento da densidade populacional e da poluição atmosférica e aquática (COSTA et al., 2005). Há também a pressão de caça exercida em cima desses animais, visto que a grande maioria deles é utilizada na alimentação humana. Devido a essa ameaça a conservação dos vertebrados de médio e grande porte Brito (2004) faz a ressalva de que para a conservação efetiva da biodiversidade é necessário um mínimo de conhecimento sobre os alvos dessa proteção. Uma das formas de conhecer essa biodiversidade é através dos inventários de

fauna que acessam diretamente a diversidade de uma localidade, em um determinado espaço-tempo, as diferentes técnicas atualmente utilizadas para se inventariar a fauna são a forma mais direta para se obter parte dessa diversidade animal, esses dados gerados por inventários integram uma das ferramentas mais importantes na tomada de decisões a respeito do manejo de áreas naturais (Silveira et al., 2010).

Pazio (2013) explica que os inventários de fauna apresentam grandes dificuldades logísticas e de planejamento, porém são necessários para a implementação de políticas públicas adequadas para o manejo correto das espécies, principalmente, as que exibem algum grau de vulnerabilidade e importância ecológica significativa no ecossistema. Atualmente o método que se destaca nos estudos de animais de médio e grande porte é o armadilhamento fotográfico, é considerado um método prático para inventário desses animais, pois exige pouco esforço em horas-campo do pesquisador quando comparado a outros métodos (Srbek-Araujo & Chiarello, 2005).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o potencial do uso de armadilhas fotográficas como método de estudo sobre hábitos alimentares e reprodutivos de vertebrados terrestre de médio e grande porte, utilizando a Estação Ecológica de Maracá como estudo de caso.

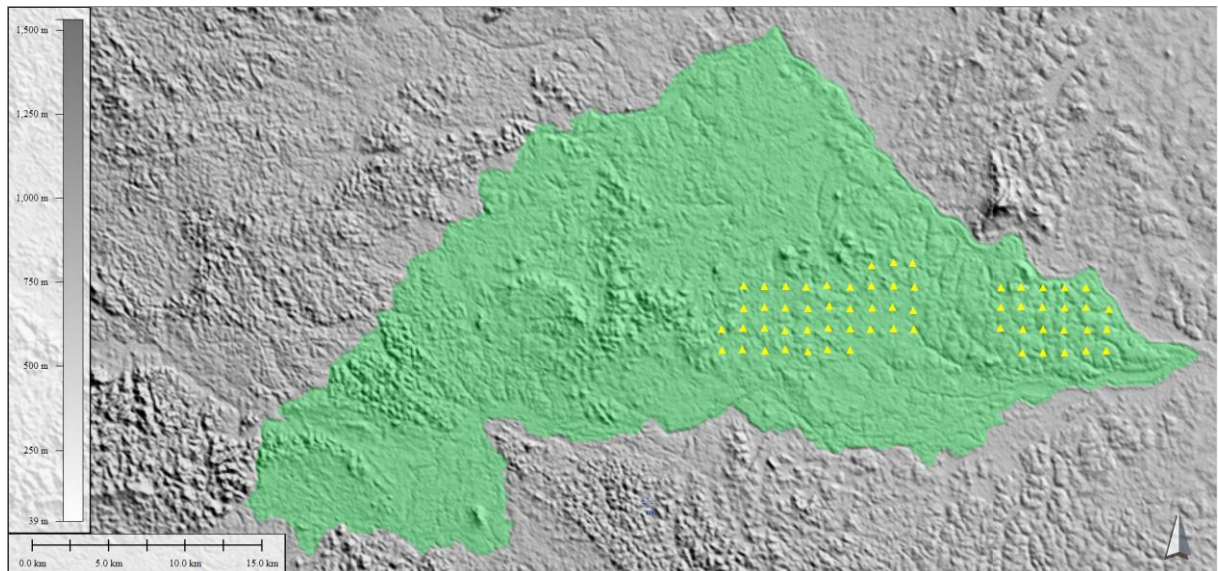
### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar, para cada espécie selecionada para o estudo, a taxa de captura de registros de eventos de comportamento alimentar;
- Avaliar, para cada espécie selecionada para o estudo, a taxa de captura de registros de eventos diretamente associados à reprodução (presença de filhotes ou acasalamento);
- Avaliar a efetividade na identificação dos itens alimentares consumidos pelos animais registrados;

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

*Figura 1 - Mapa da área de estudo*



Legenda: Polígono verde - limites da Estação Ecológica de Maracá; Triângulos amarelos - estações amostrais de armadilhamento-fotográfico. Autor: Whaldener Endo

A ESEC Maracá faz parte de uma região de clima tropical, tendo julho como mês mais úmido e fevereiro como mês mais seco, a vegetação da Estação é composta por Floresta Ombrófila Densa em cerca de 86% de seu território, o que sobra do território é recoberto por contato Floresta Ombrófila-Floresta Estacional (MMA, 2021). A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada pela exuberância de sua cobertura vegetal, com predomínio de árvores emergentes de grande porte e composição florística variada. A Floresta Ombrófila-Floresta estacional é caracterizada por uma vegetação de transição, gerando uma paisagem de espécies representantes de ambas as formações vegetacionais (MMA, 2021). A fauna de Maracá foi estudada durante o Projeto Maracá nos anos de 1987 a 1988, onde foram realizados diversos trabalhos com artrópodes, peixes, aves, répteis e mamíferos (MMA, 2021).

#### 3.2. AMOSTRAGEM

O estudo teve como base para as análises os dados que foram obtidos durante as atividades de monitoramento (Programa Monitora-ICMBio), em parceria com o ICMBio e Lambic-Cbio-

UFRR (Laboratório Multidisciplinar de Biologia da Conservação). A metodologia seguida foi a do Tropical Ecology Assessment and Monitoring – TEAM, que consiste em 60 armadilhas fotográficas distribuídas com uma distância de 1400 metros entre elas, as armadilhas fotográficas utilizadas nesse estudo são da marca Bushnell (figura 2), esses aparelhos são equipados com sensor de movimento ativado por temperatura, cartão SD para armazenamento de dados, e para seu funcionamento é utilizado pilhas AA+, as câmeras ficaram instaladas por um período de 64 dias durante a estação seca, de dezembro de 2018 a fevereiro de 2019.

Cada estação amostral foi estabelecida de acordo com a grade de estações definida (Fig. 1), e tendo sido parcialmente sobreposta aos sítios PELD-FORR (ESEC de Maracá). Quanto ao esforço amostral, as estações amostrais permaneceram ativas por 64 dias de amostragem (15/12/2018 a 16/02/2019), resultando em um total de 3540 armadilhas-fotográficas-dia de esforço amostral, com o total de 154.163 fotos. Após este período as armadilhas foram retiradas e todos os registros foram triados pelos alunos e docente do laboratório e, posteriormente, analisados quanto à presença de registros de alimentação e reprodução. Mais especificamente, cada foto foi examinada quanto: presença ou não de animais, identificação da(s) espécie(s) registrada(s) em cada imagem, ocorrência ou não de eventos de consumo de alimentos pelos animais registrados, identificação do item consumido pelo(s) animal(is), ocorrência ou não de eventos de acasalamento ou presença ou não de filhote(s).

No presente trabalho, foi considerado como registro de alimentação aquele em que era possível visualizar o animal de posse do item alimentar, ou o bolo alimentar na boca do animal. Os registros onde não era possível a certeza que o animal estava se alimentando foram desconsiderados. Como registro de reprodução, foi considerado a cópula e a presença de filhotes.

*Figura 2 - Armadilha fotográfica da marca Bushnell que foram utilizadas nesta pesquisa.*



Fonte: Bianca Carvalho

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada para a realização desse trabalho é normalmente utilizada para monitoramento da biodiversidade do local onde as câmeras estão instaladas, durante o período de amostragem foram registradas 45 espécies, sendo 25 de mamíferos e 20 de aves. A figura 3 mostra os animais observados durante a amostragem e a quantidade de registros obtidos.

*Figura 3 - Número total de registros de animais obtido por armadilha fotográfica*

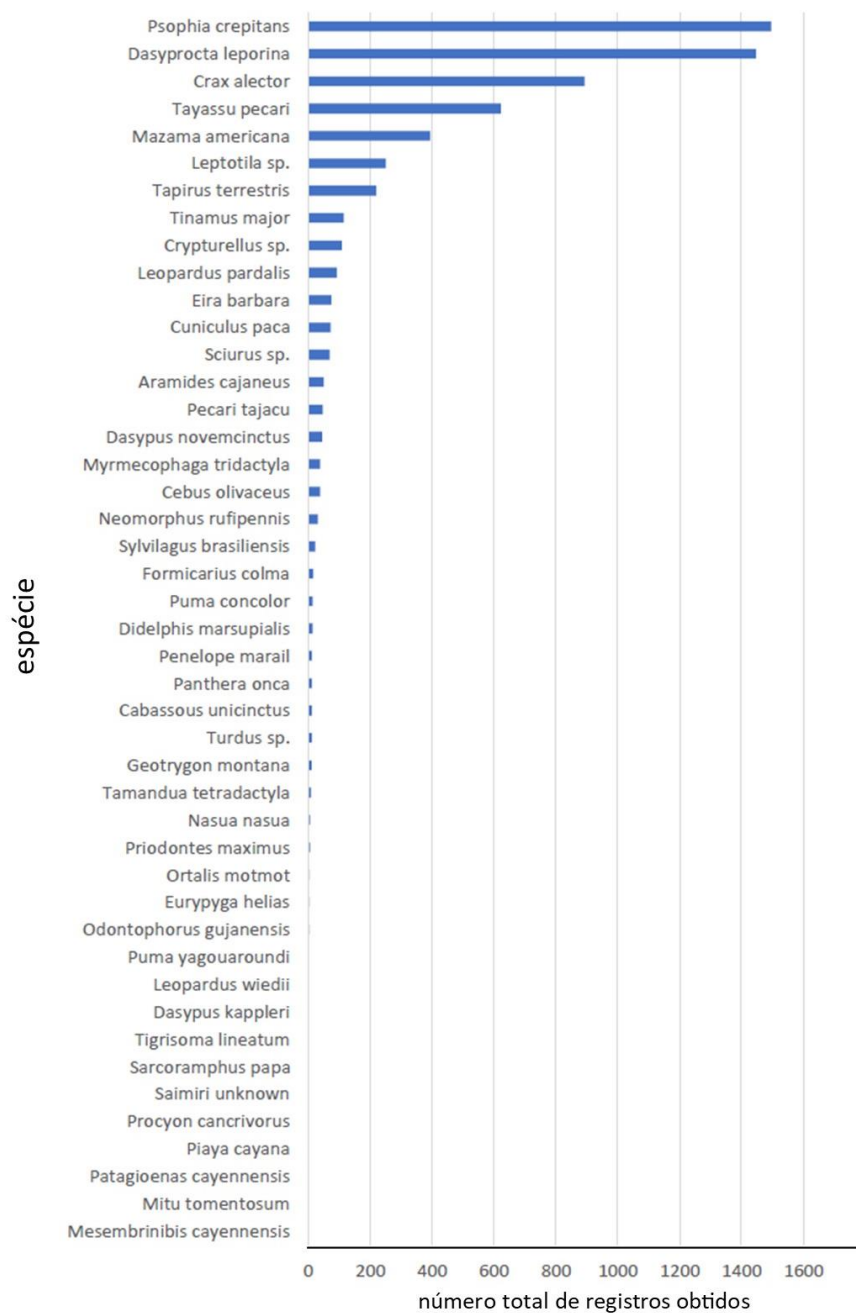


Figura 4 – Foto de um veado-vermelho (*Mazama americana*) se alimentando, na imagem é possível visualizar o item alimentar na boca do animal.



Com a amostragem realizada foi possível registrar os hábitos alimentares de sete espécies, *Tayassu pecari*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta leporina*, *Mazama americana*, *Eira barbara*, *Sciurus sp.*, *Crax alector* e *Psophia crepitans*.

A espécie com maior registro de alimentação foi *Tayassu pecari* (Queixada), esses animais costumam andar em grandes grupos, sempre em busca de alimento, são classificados como frugívoros, pois cerca de 50% da sua dieta é composta por frutos, alimentam-se ainda de sementes, raízes, larvas de insetos e minhocas (Desbiez et al. 2009).

*Tapirus terrestris* (Anta) costumam se alimentar de plantas terrícolas e aquáticas, brotos, cascas de árvore e frutos, realizando o importante papel ecológico de dispersora de sementes. É um mamífero que pode chegar a 300 kg e 2 metros de comprimento, o que facilita ter registros fotográficos capturados por armadilha fotográfica, devido ao seu peso e tamanho (SILVEIRA, 2020).

*Dasyprocta leporina* (Cutia) são animais terrestres que apresentam atividade basicamente diurna, sendo mais ativas no início da manhã e no final da tarde, porém podem apresentar padrão de atividade noturna quando estão ameaçados de alguma forma. Se alimentam de frutas, sementes, raízes e plantas suculentas, usam as patas da frente para manipular os alimentos e dentro de seu território acumulam sementes, estocando para períodos de escassez, sendo



consideradas muito importantes como dispersores de sementes (SILVIUS & FRAGOSO, 2003; REIS et al., 2006; REIS et al., 2010).

*Sciurus sp.* (Quatipurús) a alimentação desses animais consiste principalmente de frutos, além de folhas, flores, fungos e insetos. As espécies neotropicais alimentam-se, preferencialmente, dos frutos das palmeiras que possuem o endocarpo lignificado, sendo os principais vertebrados dispersores das sementes dessas palmeiras (BORDIGNON, M., MONTEIRO-FILHO, E. L. A, 1999, 2000)

*Mazama americana* (Veado-vermelho) é um animal que pesa mais de 40Kg e chega a 70cm de altura, são herbívoros, alimentando-se basicamente de frutos, sementes, fungos, flores e brotos. (SILVEIRA, 2020)

*Eira barbara* (Irara) esses animais têm uma dieta mista de vertebrados, principalmente aves e pequenos mamíferos, mas podem preda mamíferos maiores como veados, se alimentam também de insetos, frutos e mel (BEZERRA, et al., 2008; DE ALMEIDA et al, 2013).

*Crax alector* (Mutum-poranga) um dos únicos representantes das aves com registro de alimentação, esses animais medem cerca de 85 a 95 centímetros de comprimento e pesam entre 3,2 e 3,6 quilos, se alimentam de brotos, folhas e frutas, caça moluscos, gafanhotos, pererecas e outros animais (SOUZA, 2021).

*Psophia crepitans* (Jacamim-de-costas-cinzentas) é uma ave que mede entre 45 e 52 cm de comprimento e pesa cerca de 1,5 kg. Sua alimentação é formada por todo tipo de frutos da floresta, além de insetos, centopeias e sementes. Pode se alimentar de carniça, por isso também é chamado de urubu-do-chão (SOUZA, 2022).

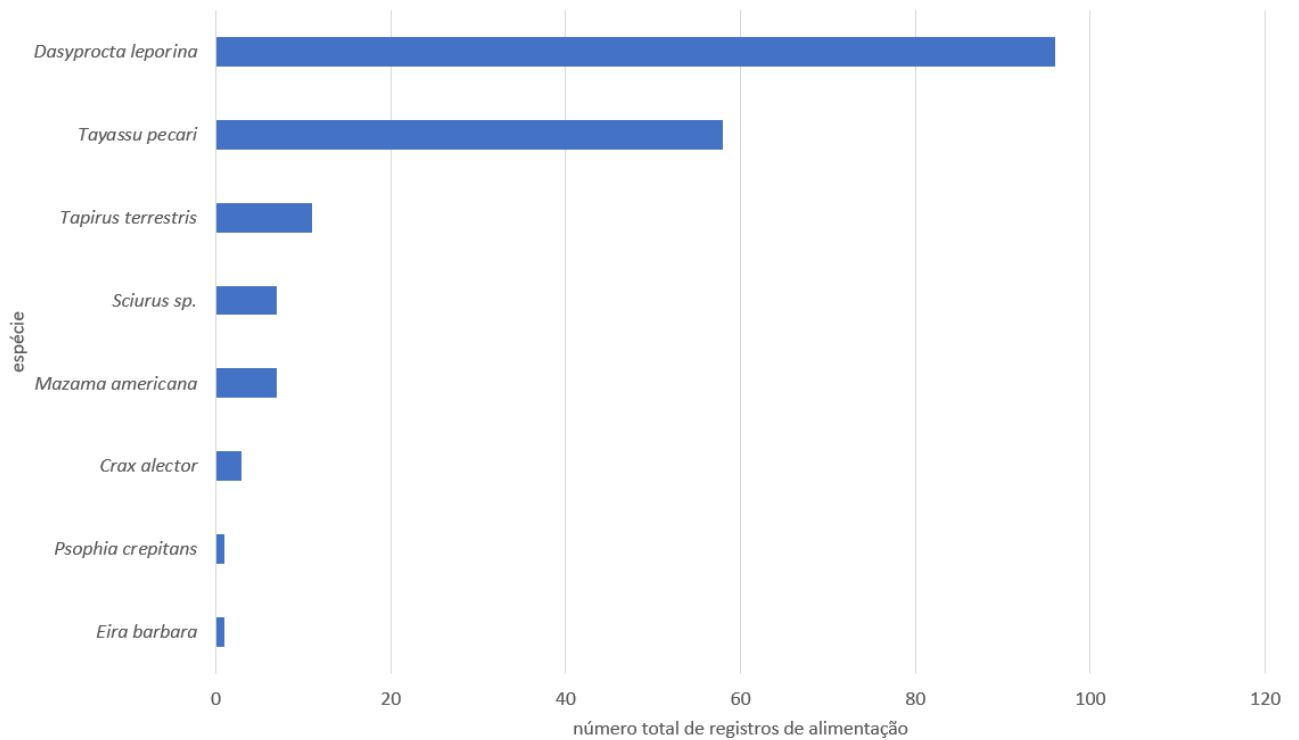
Nos registros de alimentação foi possível visualizar que os animais estavam consumindo sementes, folhas ou frutos, o que corrobora as informações existentes na literatura sobre a alimentação dessas espécies. Apesar da Irara ser também um predador de invertebrados e pequenos vertebrados, não houve registro de predação de animais pelos indivíduos registrados.

Figura 5 - Imagens de animais se alimentando capturadas por armadilha fotográfica.



Legenda: (A) *Tapirus terrestris*; (B) *Tayassu pecari*; (C) *Crax alector*; (D) *Eira barbara*; (E) *Sciurus sp.*; (F) *Dasyprocta leporina*.

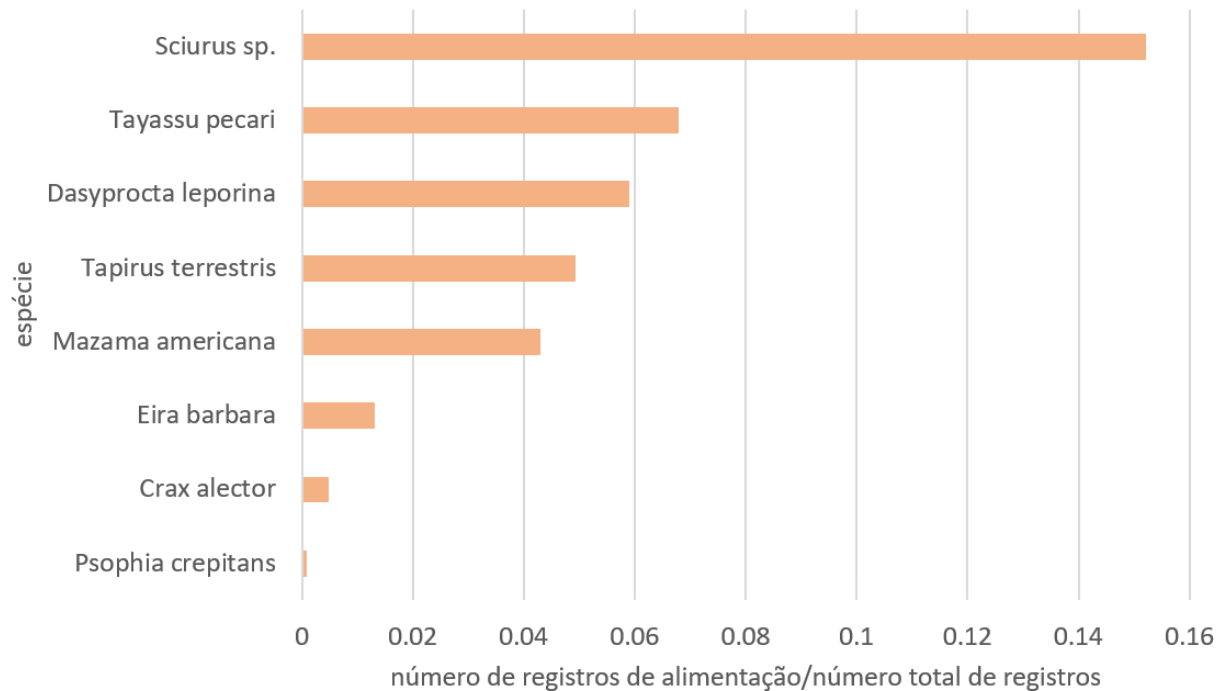
*Figura 6 - Número total de registro de alimentação por espécie obtido por armadilha fotográfica.*



Autor: Whaldener Endo

Para avaliar a taxa de captura de registros sobre hábitos alimentares, para cada estação amostral, foram considerados os registros independentes obtidos para cada espécie, sendo considerado registros independentes aqueles com intervalos mínimos de 60 minutos entre os registros obtidos para a espécie na mesma estação de amostragem, bem como o esforço amostral, aqui considerados como o número de dias que a estação amostral permaneceu ativa (i.e. armadilha-fotográfica dia). Com isso foi possível então gerar a taxa de registros por esforço amostral para cada uma das estações e espécies estudadas.

Figura 7 – Taxa de registro de alimentação por espécie registrada.



Autor: Whaldener Endo

Com relação a reprodução, para esse trabalho foram considerados como registro de reprodução, tanto eventos de acasalamento quanto a presença de filhotes. Houve registro de acasalamento apenas para a espécie *Tayassu pecari*, porém foi registrada a presença de filhotes (ou evidentemente imaturos) para as espécies *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta leporina* e *Tayassu pecari*.

Figura 8 - Imagens de filhotes capturadas por armadilha-fotográfica



Legenda: (A) *Puma concolor*; (B) *Panthera onca*; (C) *Myrmecophaga tridactyla*; (D) *Mazama americana*; (E) *Tayassu pecari*. (F) Acasalemento de *Tayassu pecari*

*Tayassu pecari* – Distinguem-se dos demais ungulados neotropicais por formarem grandes grupos, podendo chegar a centenas de animais, estima-se para Roraima, uma variação de 50 a 130 indivíduos no tamanho dos grupos. O tempo de gestação é de aproximadamente cinco meses, com média de dois filhotes por ninhada. Geralmente as fêmeas têm uma ninhada

por ano e intervalo entre parto e nova concepção estimado em 250 dias para animais em vida livre (REIS et al., 2006; KEUROGHLIAN et al., 2018; GROSSEL, 2019)

*Panthera onca* (onça pintada) – os machos e as fêmeas se encontram apenas no período reprodutivo, a gestação varia de 90 a 111 dias, com o nascimento de 1 a 4 filhotes por ninhada, a mãe cuida do filhote até aproximadamente 2 anos, período em que o ensina a caçar e a sobreviver (REIS et al., 2006; MORATO et al., 2018).

*Puma concolor* (onça-vermelha) - é um carnívoro de hábitos solitários, com atividade primariamente noturna, possuem um sistema reprodutivo poligâmico, onde ambos os sexos atingem a maturidade sexual a partir dos 24 meses. O período gestacional varia entre 82 e 98 dias, nascendo de um a seis filhotes com cerca de 400 gramas cada (AZEVEDO et al., 2018).

*Mazama americana* - é um animal solitário, mas pode ser visto aos pares durante o período reprodutivo, a gestação é de aproximadamente 225 dias, nascendo apenas um filhote (DUARTE et al., 2012)

*Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) - essa espécie possui hábito terrestre e é solitária com exceção da mãe com seu filhote, durante o período de amamentação, e da época de reprodução, quando são formados casais (MIRANDA et al., 2018).

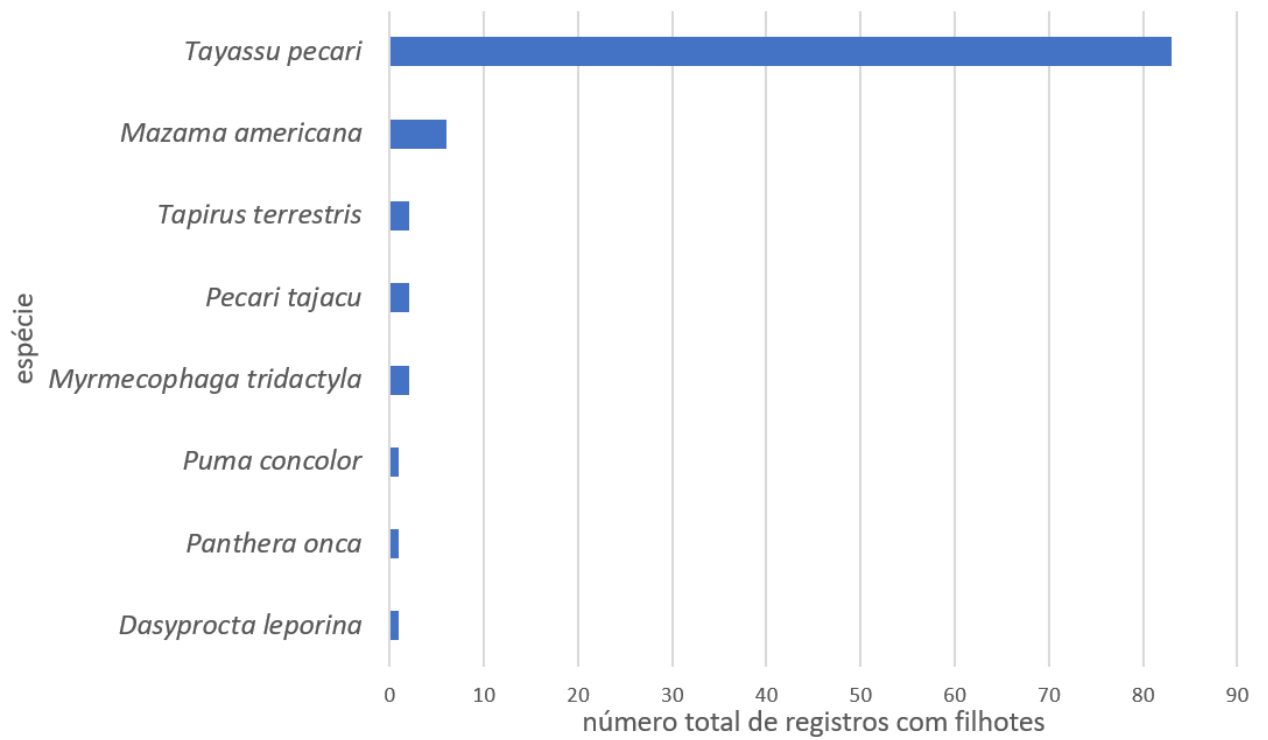
*Tapirus terrestris* – é o maior mamífero terrestre brasileiro, essa espécie apresenta um ciclo reprodutivo longo, com cerca de 14 meses de gestação, gerando apenas um filhote, o que torna a espécie muito vulnerável a pressões (MEDICI et al., 2012).

*Dasyprocta leporina* – animais que vivem em pares monogâmicos com seus filhotes em um determinado território, costumam formar casais em períodos de maior disponibilidade de alimentos. A gestação dessa espécie varia de 104 a 120 dias, a fêmea gera de um a dois filhotes, podendo ocorrer até duas gestações por ano, quando em segurança os filhotes acompanham a mãe na procura de alimentos (SANTOS, 2005).

Das espécies com registros fotográficos com presença de filhotes apenas *Tayassu pecari* possui o hábito de formar grupos grandes, as outras espécies são predominantemente solitárias e normalmente só são encontradas acompanhadas em época de reprodução ou quando estão com seus filhotes. A maioria dos grupos de *T. pecari* registrados contavam com a presença de filhotes, normalmente cada fêmea estava acompanhada de dois filhotes, em alguns grupos havia a presença de vários filhotes juntos, o que sugere o cuidado parental de outros adultos e não apenas mãe-filhote, que pode estar relacionado com proteção do grupo no geral. No registro de

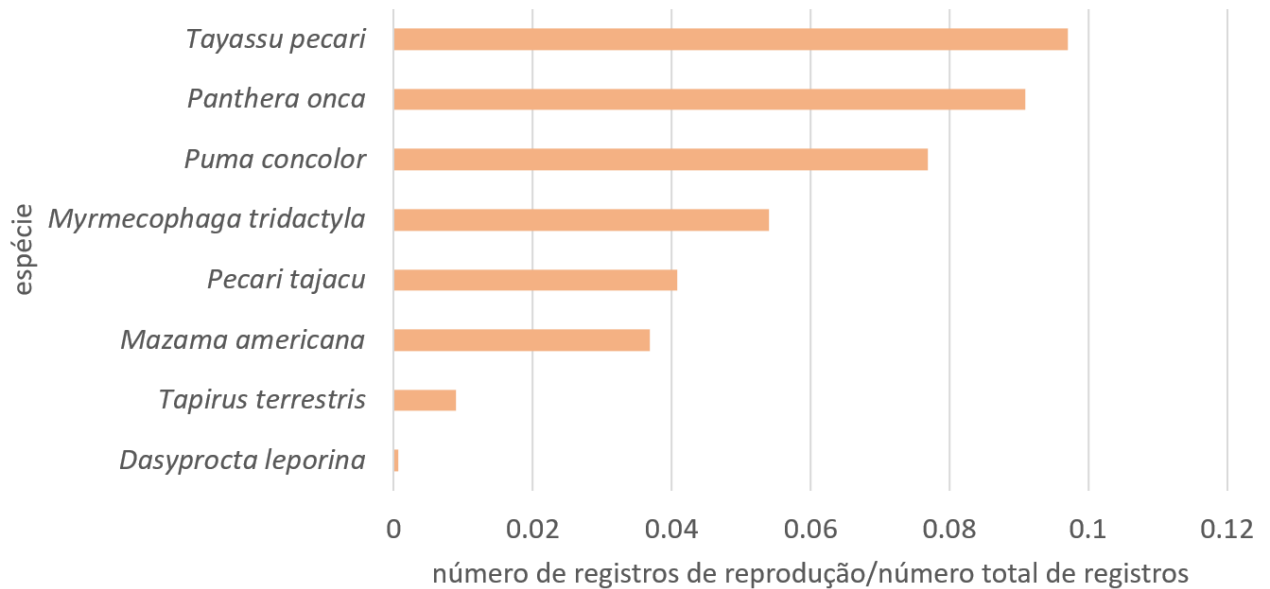
*P. onca* estava acompanhada de dois filhotes, enquanto *P. concolor* estava acompanhada de apenas um filhote, apesar de a literatura citar a espécie pode ter mais filhotes.

Figura 9 – Número total de registro de reprodução por espécie obtido por armadilha fotográfica.



Autor: Whaldener Endo

Figura 10 – Taxa de registro de reprodução por espécie registrada



Autor: Whaldener Endo

O uso de armadilhamento fotográfico para a identificação exata do item alimentar consumido nesse trabalho deixou um pouco a desejar, visto que com a metodologia que foi empregada utilizada, não foi possível identificar a maioria dos itens, o que pode ter ocorrido também devido ao modelo de câmera utilizado, bem como como a distância do animal em relação a câmera, a velocidade do disparo, a quantidade de imagens capturadas por disparo e a qualidade dessas imagens. Em algumas estações é possível supor o que o animal está se alimentando com base nas espécies de plantas mais próximas da estação amostral, como, por exemplo, a estação onde é possível ver um Tucumãzeiro (*Astrocaryum aculeatum* Meyer), e em alguns casos mais raros foi possível ver de forma clara e identificar o fruto que estava com o animal, nesses casos também se tratava do Tucumã.

Os registros utilizados no presente trabalho foram obtidos em uma amostragem que não fora pensada para registrar alimentação e reprodução dos animais, por tanto, apesar de ter uma taxa de registros desses hábitos relativamente baixa, o método de armadilhamento fotográfico demonstra possuir um grande potencial para estudos sobre dieta e reprodução de animais na natureza, sendo necessário ajustes metodológicos para o aumento da eficácia do método.



Com modelos mais novos e tecnológicos de câmeras, com uma melhor resolução de imagem, combinadas com metodologias diferentes, pensadas de forma específica para espécie que se deseja estudar o hábito alimentar deve ser possível utilizar o armadilhamento fotográfico para identificar itens alimentares consumidos por animais em seu habitat. Por exemplo, instalar a armadilha fotográfica em pontos favoráveis a alimentação da espécie alvo, como a base de árvores frutíferas, próximo a entrada de tocas, poças temporárias de água, riachos etc.

Além disso, alterações na altura de instalação das câmeras direcionada a espécie alvo, ou seja, para espécies terrestres e de pequeno porte instalar o equipamento em alturas mais baixas, para espécies de porte maior instalar em alturas maiores, para espécies que vivem nas arvores, instalar em galhos, também deve aumentar a eficácia do método. Há também a hipótese de que para a identificação de item alimentar seja melhor a utilização de vídeos e não fotos, já que em vídeo pode se obter até 60 imagens por segundo de gravação, apesar de com uma qualidade muito inferior, acredita-se que com as diversas poses que o vídeo proporciona seja mais fácil identificar do que se trata o item alimentar.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de armadilhamento fotográfico já vem demonstrando ser um método eficaz e pouco invasivo para a captura de imagens de animais em seu habitat natural. Os resultados do estudo apresentado evidencia a metodologia empregada como uma possível alternativa para a realização de estudos sobre dieta e reprodução de vertebrados terrestres de médio e grande porte em seus ambientes naturais. Os resultados, no entanto, sugerem também a possível necessidade de uma avaliação cautelosa do esforço amostral necessário para que se possa obter de um volume suficiente de informações para o estudo proposto, já que a taxa de registros destes tipos de eventos pode não ser tão frequente quanto o esperado. É possível, no entanto, que ajustes feitos na instalação, programação das armadilhas-fotográficas, bem como na seleção dos modelos de armadilhas-fotográficas a serem utilizadas possam amplificar consideravelmente a taxa de captura destes eventos, bem como na melhor identificação dos itens alimentares consumidos por estes animais.

Um conhecimento prévio das espécies pode ajudar a desenvolver uma metodologia mais eficiente para a obtenção dessas imagens, bem como a utilização de câmeras mais atuais e com melhor resolução pode ajudar na identificação do item alimentar consumido por esses animais.

Os dados obtidos nesse estudo podem colaborar com estudos futuros no sentido de demonstrar que as armadilhas-fotográficas podem ser utilizadas para estudos de dieta e reprodução de espécies na natureza, desde que metodologias específicas para isso sejam desenvolvidas, a fim de melhorar a obtenção de dados, ampliando o conhecimento sobre esses animais e auxiliando em programas de conservação de habitats.

## REFERÊNCIAS

- ((O)) ECO. **O que é uma Área de Proteção Ambiental**. [S. l.], 29 jun. 2015. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/29203-o-que-e-uma-area-de-protecao-ambiental/>. Acesso em: 4 set. 2021.
- AZEVEDO, Fernanda Cavalcanti et al. *Puma concolor* (Linnaeus, 1771). In: **LIVRO Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: volume II – mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. v. 7, p. 358-366.
- BEZERRA, B. M.; BARNETT, A. A.; SOUTO, A.; JONES, G. Predation by the tayra on the common marmoset and the pale-throated three-toed sloth. **Journal of Ethology**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 91-96, jan. 2009.
- BRITO, D. Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, [s.l.], v. 13, p. 2135-2144, jul. 2003.
- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L. & DITCHFIELD, A. D. Conservação de Mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.
- BORDIGNON, M.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Seasonal food resources of the squirrel *Sciurus ingrami* in a secondary Araucaria Forest in southern Brazil. **Studies on neotropical fauna and environment**, [s.l.], v.34, n.3, p. 137-140, 1999.
- BORDIGNON, M.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Behaviour and daily activity of the squirrel *Sciurus ingrami* in a secondary araucaria forest in southern Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, [s.l.], v. 78, n. 10, p.1732.-1739, out. 2000.
- CUTLER, TRICIA L.; SWANN, DON E. Using Remote Photography in Wildlife Ecology: A Review, **Wildlife Society Bulletin**, [s.l.], v. 27, n. 3, p. 571-581. 1999.
- DESBIEZ, A. L. J.; SANTOS, S. A; KEUROGHLIAN, A; BODMER, R. E; Niche Partitioning among White-Lipped Peccaries (*Tayassu pecari*), Collared Peccaries (*Pecari tajacu*), and Feral Pigs (*Sus scrofa*), **Journal of Mammalogy**, [s.l.], v. 90, n. 1, p. 119–128, fev. 2009.
- DE ALMEIDA, R. L.; PONTES, A. R. M.; ROCHA-CAMPOS, C. C. Avaliação do risco de extinção da irara *Eira barbara* (Linnaeus, 1758) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, [s.l.], v. 3 n. 1, p. 195-202, jun. 2013.

DE PAULA, Milton José. **Respostas de vertebrados terrestres de médio e grande porte a pressões antrópicas em três Áreas Protegidas na Amazônia Oriental**. 2020. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020. Disponível em: <http://192.168.0.209:8080/jspui/handle/prefix/357>. Acesso em: 27 nov. 22.

DUARTE, J. M. B., et al. Avaliação do Risco de Extinção do Veado-mateiro *Mazama americana* Erxleben, 1777, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados**, Brasília, n.1, p. 33-41, maio. 2012.

GROSSEL, L. A. **PARÂMETROS REPRODUTIVOS E HIERARQUIA DE DOMINÂNCIA EM MACHOS DE QUEIXADA ([*Tayassu pecari* (Link, 1795)] (MAMMALIA: TAYASSUIDAE))**. 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná., Curitiba, 2019.

HASSLER, M. L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 79 – 89, dez. 2005.

KEUROGHLIAN, A., et al. *Tayassu pecari* (Link, 1795). In: **LIVRO Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: volume II – mamíferos**. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. v. 7, p. 88-98.

MARQUES, R. V.; MAZIM, F. D. A UTILIZAÇÃO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS PARA O ESTUDO DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE. **Caderno La Salle XI**, Canoas, v. 2, n. 1, p. 219-228, jan. 2005.

MEDEIROS, R.; YOUNG; C.E.F.; PAVESE, H. B.; ARAÚJO, F. F. S. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Sumário Executivo**. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44p.

MEDICI, E. P., et al. Avaliação do Risco de Extinção da Anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados**, Brasília, n.3, p. 103-116, maio. 2012.

MIRANDA, F. R., et al. *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758. In: **LIVRO Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: volume II – mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. v. 7, p. 40-47.

MICHALSKI, L. J., et al. Ecological Relationships of MesoScale Distribution in 25 Neotropical Vertebrate Species. **PLoS ONE** 10(5). 2015

MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. **Relatório parametrizado - Unidade de Conservação: Estação Ecológica de Maracá**. Disponível em:< <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exi> > Acesso em: 25 nov de 2022.

MORATO, R. G., et al. *Panthera onca* (Linnaeus, 1758). In: **LIVRO Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: volume II – mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. v. 7, p. 353-357.

O'CONNELL, A. F.; NICHOLS, J.; KARANTH, U. **Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses**. New York: Springer, 2011. 271 p.

PAGLIA, A. P.; BÉRNILSE, R. S.; DEVELEY, P. F. A luta pela proteção dos vertebrados terrestres. **SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL**, [s. l.], p. 48-53, 2013. Disponível em: [https://www.academia.edu/6121541/A\\_Luta\\_pela\\_Prote%C3%A7%C3%A3o\\_dos\\_Vertebrados\\_Terrestres](https://www.academia.edu/6121541/A_Luta_pela_Prote%C3%A7%C3%A3o_dos_Vertebrados_Terrestres). Acesso em: 2 set. 2021.

PAZIO, D. **Inventariamento de mamíferos terrestres de médio e grande porte em áreas de recuperação do Parque Estadual do Lago Azul, Paraná, Brasil**. 2013. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Coordenação de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Campo Mourão – PR.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2003.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei 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. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm). Acesso em: 11 nov. 2021

REIS N.R., PERACCHI A.L., PEDRO W.A., LIMA I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina. 437p. 2006.

REIS N.R., PERACCHI A.L., FREGONENEZI M.N., ROSSANEIS B.K. **Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2010. 500p.

SANTOS, E. F. **ECOLOGIA DA CUTIA *Dasyprocta leporina* (LINNAEUS, 1758) EM UM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO EM CAMPINAS - SP (RODENTIA: DASYPROCTIDAE)**. 2005. 82 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

SILVA, M. L. **APRIMORANDO CUSTOS E BENEFÍCIOS EM PROTOCOLOS COM ARMADILHAS-FOTOGRAFÍCAS PARA INFERÊNCIAS ECOLÓGICAS E DE CONSERVAÇÃO**. Orientador: Thiago Junqueira Izzo. 2018. 31 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Programa de Pós-graduação, do Instituto de Biociências, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, Cuiabá - MT, 2018.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; CHIARELLO, A.G. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in neotropical forests? A case study in Southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 121-125, jan. 2005.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; CHIARELLO, A.G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 647-656, set. 2007.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. **Biological Conservation**, v. 114, n. 3, p. 351-355, dez. 2003.

SILVEIRA, F. F. Anta (*Tapirus terrestris*). In **Fauna digital do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-perissodactyla/familia-tapiridae/anta-tapirus-terrestris/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SILVEIRA, F. F. Veado-mateiro (*Mazama americana*). In **Fauna digital do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-cetartiodactyla/familia-cervidae/veado-mateiro-mazama-americana/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

SILVEIRA, L. F., et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 24, n. 68, p. 173–207, fev. 2010.

SILVIUS K.M., FRAGOSO J.M. Red-rumped Agouti (*Dasyprocta leporina*) Home Range Use in an Amazonian Forest: Implications for the Aggregated Distribution of Forest Trees. **Biotropica**, [s.l.], v. 35, n. 1, p. 74-83, mar. 2003.

SOUZA, C. Jacamim-de-costas-cinzentas. *In*: **WIKIAVES**. [S. l.]: WIKIAVES, 10 out. 2021. Disponível em: <https://www.wikiaves.com/wiki/mutum-poranga>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SOUZA, C. Mutum-poranga. *In*: **WIKIAVES**. [S. l.]: WIKIAVES, 3 abr. 2022. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/jacamim-de-costas-cinzentas>. Acesso em: 28 nov. 2022.

WEARN, O. R.; GLOVER-KAPFER, P. **Conservation Technology: Camera-trapping: Camera-trapping for conservation: a guide to best-practices**. United Kingdom: WWF-UK, 2017. 181 p.