

IAGO MANUELSON DOS SANTOS LUZ

**CONFLITOS ENTRE QUEIXADAS (*Tayassu
pecari*) E AGRICULTORES NO SUL DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação de Mestrado

ALTA FLORESTA-MT

2021

	Iago Manuelson dos Santos Luz	Diss. MESTRADO	PPGBioAgro 2021



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS
AMAZÔNICOS**



IAGO MANUELSON DOS SANTOS LUZ

**CONFLITOS ENTRE QUEIXADAS (*Tayassu
pecari*) E AGRICULTORES NO SUL DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Orientador: Prof. Dr. Mendelson Guerreiro de Lima

ALTA FLORESTA-MT

2021

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO, CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação

Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

L979c LUZ, Iago Manuelson dos Santos.
Conflitos entre Queixadas (Tayassu Pecari) e Agricultores no Sul da Amazônia Brasileira / Iago Manuelson dos Santos Luz - Alta Floresta, 2021.
52 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Câmpus de Alta Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2021.

Orientador: Mendelson Guerreiro de Lima

1. Áreas Agrícolas. 2. Conectividade. 3. Conflito Humanos-Vida Selvagem. 4. Espécie Problema. 5. Fragmentos Florestais. I. Iago Manuelson dos Santos Luz. II. Conflitos entre Queixadas (Tayassu Pecari) e Agricultores no Sul da Amazônia Brasileira: .
CDU 332.36/.37(817.2)

**CONFLITOS ENTRE QUEIXADAS (*Tayassu
pecari*) E AGRICULTORES NO SUL DA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

IAGO MANUELSON DOS SANTOS LUZ

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aprovada em: 26/Fevereiro/2021



Prof. Dr. Mendelson Guerreiro de Lima
Orientador – UNEMAT / PPGBioAgro



Carlos Silva Junior
2021.03.25 11:03:
19-04'00'

Prof. Dr. Carlos Antonio da Silva Junior
UNEMAT / PPGBioAgro



Dr. Everton Bernardo Pereira de Miranda
Universidade de KwaZulu – Natal / África do Sul

DEDICATÓRIA

Dedico:

Aos meus criadores pais e avós, exemplos de honestidade e superação que apesar das dificuldades não mediram esforços para que meus objetivos fossem alcançados. Depositando em mim total confiança e credibilidade, proporcionando a oportunidade de me tornar mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

AGRADECIMENTOS

Á Unemat (Campus Universitário de Alta Floresta) por possibilitar mais essa oportunidade de conhecimento e crescimento profissional ofertando o curso de pós-graduação desejado (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos).

Ao meu orientador Professor Dr. Mendelson pela confiança depositada para a elaboração desse trabalho, pelas orientações, companheirismo em campo e pescarias, até o momento final dessa caminhada.

Ao Laboratório GAAF (Geotecnologia Aplicada a Agricultura e Floresta) pelo acolhimento e disponibilidade de ambiente para trabalho (Professor Dr. Antônio Carlos da Silva Junior).

Ao seu Luiz (Fazenda São José) por possibilitar a elaboração dessa pesquisa disponibilizando área de estudo. Também a todos os demais fazendeiros da região (Carlinda/Alta Floresta/Paranaíta) pelo recebimento e trocas de informações durante as entrevistas.

Ao professor Dr. Marcos Camilo de Carvalho pelas contribuições na estatística de análises deste estudo, e ao Msc. Reginaldo Carvalho dos Santos, pelas contribuições nas análises de conectividade.

Á banca examinadora pelas correções e contribuições na melhoria desse trabalho.

Á toda turma 2019 do PPG-BioAgro pela parceria, amizade e companheirismo, em especial as parceiras de laboratório Tatiane Deoti e Thaís Lourençoni.

Á todas as amigas construídas nessa nova jornada, em especial ao conterrâneo **Antônio Vieira dos Santos**, pelo abrigo e orientações nos primeiros passos em Alta Floresta – MT, a **Leticia Reis** (Amiguíssima) e **Anderson Coelho** pelo carinho e recepção calorosa de sempre. Aos nativos de AF mais que acolhedores por sempre me receberem incrivelmente em vossos lares (Família Pereira “Helena Pereira”, André Gabriel, Altemar Júnior, Milene Oliveira, etc...) pelos momentos de distrações.

A Família em especial pai mãe e avós que sempre me deram incentivos e apoio para a permanência nessa jornada, fazendo possível mais essa conquista.

MEU MUITO OBRIGADO, TODOS FORAM FUNDAMENTAIS.

“Descrever a história e a diversidade dos seres vivos,
fornecer conhecimento pelo conhecimento, é enriquecer a humanidade.”

Livro: A Origem e Impacto do
Pensamento Evolutivo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE SIGLAS OU ABREVIATURAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	03
3. CAPÍTULOS.....	05
3.1. PERDA MONETÁRIA GERADA POR ATIVIDADES DE FORRAGEIO DO QUEIXADA (<i>Tayassu pecari</i>) EM LAVOURA DE MILHO NO SUL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA ¹	05
RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	07
INTRODUÇÃO.....	08
MATERIAL E MÉTODOS.....	09
Área de Estudo.....	09
Coleta de Dados.....	10
Análise de Dados.....	14
RESULTADOS.....	15
DISCUSSÃO.....	18
CONCLUSÕES.....	22

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
3.2. A CONECTIVIDADE FUNCIONAL DE DISPERSÃO DO QUEIXADA (<i>Tayassu pecari</i>) EM MATRIZ DE AGRICULTURA POSSIBILITA INVASÕES DE LAVOURAS ²	27
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	31
Área de Estudo.....	31
Coleta de Dados.....	32
Análise de Dados.....	33
RESULTADOS.....	36
DISCUSSÃO.....	39
CONCLUSÕES.....	42
Referências Bibliográficas.....	42
4. CONCLUSÕES GERAIS.....	46
GLOSSÁRIO.....	47
ANEXO.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELAS	Página
Capítulo 2	
Tabela 01: Datas referentes aos dias julianos das órbitas/pontos utilizadas para análise de dados da área de estudo.....	33

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
CAPÍTULO 1	
Figura 01: Localização do município de Alta Floresta no Estado de Mato Grosso, e área de estudo para a quantificação dos danos ocasionados por queixadas em lavoura de milho (Fazenda São José).....	10
Figura 02: Área de estudo com pontos de coletas (P1, P2...) de dados distribuídos na borda da lavoura de milho da Fazenda São José.....	12
Figura 03: Esquema representativo dos pontos de coletas de dados para a quantificação dos danos com tratamentos (Tt) e repetições (Rp) totalizando 10.000 m ² (um ha) de área analisada por ponto.....	12
Figura 04: Registro de queixadas com hábito noturno margeando e invadindo a lavoura de milho (A, B).....	16
Figura 05: Área danificada por queixadas utilizada em atividade de forrageio do grupo próxima a fragmentos florestais (A, B). Espigas de milho consumidas por queixadas durante fase reprodutiva, estágio R2, ou Bolha d'água (C) e estágio R6, ou, Maturidade Fisiológica (D).....	17
Figura 06: Média percentual de plantas danificadas (Eixo Y) por tratamentos (Eixo X) considerando a extrapolação dos dados para toda a propriedade.....	17
CAPÍTULO 2	
Figura 01: Localização da área de estudo ao extremo norte do estado de Mato Grosso: Municípios de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta pertencentes ao Sul do domínio Amazônico brasileiro.....	32
Figura 2: Taxas de conexões entre os fragmentos de florestas nas bordas das lavouras onde houve a presença dos queixadas.....	36
Figura 3: Taxas de conexões entre os fragmentos de florestas nas bordas das lavouras sem a presença de queixadas.....	37
Figura 4: Apresentação de algumas fazendas estudadas quanto à presença e ausência do queixada nessas áreas. (A) Fazendas com ataques, e demonstração da alta presença de fragmentos de florestas nas bordas das lavouras; (B) Fazenda com ataque possibilitado por conectividade a 300 m; (C) Fazendas atacadas, fragmentos de florestas e conexões entre estes	

fragmentos que possibilitaram os ataques; (D) Fazendas sem ataques e conexões que os impossibilitaram as.....,38

LISTA DE SIGLAS (ou de ABREVIATURAS)

CBERS - 04A – China-Brazil Earth-Resources Satellite.

g – Gramas.

GPS – Sistema de Posicionamento Global.

ha – Hectare.

IIC – Índice Integral de Conectividade.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Kg – Quilograma.

Km² - Quilômetros quadrados.

LVAD – Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Mha – Milhões de Hectares.

M – Metros.

P – Ponto.

R – Reprodutiva.

Rr – Repetições.

RQo – Neossolos Quartzarênicos Órticos.

Sc – Saca.

Tt – Tratamentos.

UTM - Universal Transversa de Mercator.

V – Vegetativo.

VU – Vulnerável.

WPM – Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura.

RESUMO

LUZ, Iago Manuelson dos Santos. M.Sc. Universidade do Estado de Mato Grosso, Fevereiro de 2021. **Conflitos Entre Queixadas (*Tayassu pecari*) e Agricultores no Sul da Amazônia brasileira**. Orientador: Mendelson Guerreiro de Lima.

Nos últimos anos no Brasil, algumas espécies de animais vêm despertando preocupação nos agricultores devido a herbivoria nas lavouras que geram perdas na produção. O consumo de plantações agrícolas por animais é impulsionado pelo desmatamento causador da fragmentação florestal, perda de habitat e redução na disponibilidade de recursos, que impulsiona a fauna a explorar os agroecossistemas em busca de alimentos. Um exemplo disso é a situação do queixada (*Tayassu pecari*), que utiliza as lavouras em busca de recursos alimentares e acaba em conflito com agricultores de milho, principalmente no estado de Mato Grosso. Devido a essa relação conflituosa, esse trabalho foi dividido em dois capítulos e teve dois objetivos principais. O primeiro estimou os impactos econômicos causados pelo queixada sobre a produção de milho em uma propriedade no sul da Amazônia brasileira. O segundo avaliou a conectividade funcional de dispersão do queixada em ambiente com matriz de agricultura que possibilita os ataques em lavouras. Para o primeiro objetivo, foi analisada uma propriedade no município de Alta Floresta, com 1.100 hectares de lavoura de milho. Nesta propriedade foram distribuídos 50 pontos de coletas, em todo o entorno da cultura, representados por um hectare cada, compostos por seis tratamentos (a 0, 20, 40, 60, 80 e 100 metros da borda do fragmento florestal), divididos em cinco repetições cada uma de 10 metros lineares de milho, onde foram contabilizados os pés de milho inteiros e danificados. Para o segundo, utilizou-se dados de presença e ausência de queixadas em lavouras, adquiridos por meio de visitas às propriedades que cultivaram milho safrinha no ano 2019 em Alta floresta, Carlinda e Paranaíta no estado de Mato Grosso. Com o Software ArcGis e cenas orbitais do sensor WPM (*Wide-Scan Multispectral and Panchromatic Camera*) acoplado ao satélite CBERS-04A (*China-Brazil Earth-Resources Satellite*) foram identificados os fragmentos florestais e lavouras para quantificar as taxas de conexões através do *plugin Conefor Sensinode 2.6*, por meio do índice integral de conectividade (IIC). Foram encontrados 1,25% de

plantas danificadas por hectare que se resulta em R\$ 31,22 perdidos por hectare, ou R\$ 34.344,75 perdidos em toda a propriedade. As lavouras que foram atacadas tiveram conexões de até 300 metros com os fragmentos de florestas. Já as que não sofreram ataques tiveram maior taxa de conexão, a 900 e 1000 metros com os fragmentos florestais. Mesmo baixas taxas de danos não são toleradas pelos agricultores, que perseguem os queixadas criando umas das principais ameaças a essa espécie ao sul da Amazônia. Uma solução para promover uma convivência pacífica entre produtores e queixadas seria que as lavouras fossem cultivadas a no mínimo 900 metros de distância dos fragmentos florestais mais próximos impossibilitando os ataques.

Palavras-chave: Áreas Agrícolas; Conectividade; Conflito humanos-vida selvagem; Espécie Problema; Fragmentos Florestais.

ABSTRACT

LUZ, Iago Manuelson dos Santos. M.S. Universidade do Estado de Mato Grosso, Fevereiro de 2021. **Conflicts Between white leap peccary (*Tayassu pecari*) and Farmers in the South of the Brazilian Amazon.** Adviser: Mendelson Guerreiro de Lima.

In recent years in Brazil, some animal species have been raising concern among farmers due to the herbivore of crops that generate losses in production. The consumption of agricultural plantations by animals is driven by deforestation that causes forest fragmentation, loss of habitat and reduced availability of resources, which drives fauna to explore agro-ecosystems in search of food. An example of this is the situation of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), who uses crops in search of food resources and ends up in conflict with corn farmers, mainly in the state of Mato Grosso. Due to this conflicting relationship, this work was divided into two chapters and had two main objectives. The first estimated the economic impacts caused by the jawbone on corn production on a property in the south of the Brazilian Amazon. The second evaluated the dispersed functional connectivity of the jawbone in an environment with an agricultural matrix that allows attacks on crops. For the first objective, a property in the municipality of Alta Floresta, with 1,100 hectares of corn crop, was analyzed. In this property, 50 collection points were distributed throughout the culture, represented by one hectare each, composed of six treatments (at 0, 20, 40, 60, 80 and 100 meters from the edge of the forest fragment), divided into five repetitions each of 10 linear meters of corn, where the whole and damaged corn stalks were counted. For the second, data on the presence and absence of white-lipped peccaries were used, acquired through visits to properties that cultivated safrinha corn in 2019 in Alta Floresta, Carlinda and Paranaíta in the state of Mato Grosso. With the ArcGis Software and orbital scenes from the WPM sensor (Wide-Scan Multispectral and Panchromatic Camera) coupled to the CBERS-04A satellite (China-Brazil Earth-Resources Satellite), forest fragments and crops were identified to quantify connection rates through the plugin Conefor Sensinode 2.6, through the integral connectivity index (IIC). 1.25% of damaged plants were found per hectare,

resulting in R \$ 31.22 lost per hectare, or R \$ 34,344.75 lost in the entire property. The crops that were attacked had connections of up to 300 meters with fragments of forests. Those that did not suffer attacks had a higher connection rate, at 900 and 1000 meters with forest fragments. Even low damage rates are not tolerated by farmers, who pursue peccaries creating one of the main threats to this species in southern Amazonia. A solution to promote peaceful coexistence between producers and peccaries would be for crops to be cultivated at least 900 meters away from the nearest forest fragments, making attacks impossible.

Keywords: Agricultural Areas; Connectivity; Human-wildlife conflict; Problem species; Forest Fragments.

1. INTRODUÇÃO GERAL

Nos últimos anos, em várias regiões do Brasil, algumas espécies da fauna têm despertado preocupação nos agricultores, devido aos frequentes e severos prejuízos causados nas culturas agrícolas (WUTKE *et al.*, 2012). Um estudo realizado no Parque Nacional das Emas, por exemplo, mostra um consumo diário por propriedade avaliada de 1,9 kg de milho por queixada (*Tayassu pecari*) (JACOMÓ, 2004), enquanto um estudo na região da Zona da Mata em Minas Gerais estima perdas por propriedade de até 388,7 kg de goiaba (*Psidium guajava* L.) causado pelas aves (MATEUS, 2013).

A herbivoria nas lavouras surge em resposta ao desmatamento causador da fragmentação florestal, perda de habitat e redução na disponibilidade de recursos, o que impulsiona a fauna a explorar os agroecossistemas em busca de alimentos (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009; HADDAD *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2019). Esse desmatamento que gera impactos significativos sobre a biodiversidade, é causado principalmente pela conversão desordenada de florestas em pastagens pela grilagem de terras (desmatamento ilegal). Esse fenômeno é considerado atualmente como um dos principais fatores responsáveis pela perda das florestas tropicais e pressão sobre a Amazônia (LAURANCE *et al.*, 2014; SILVA JUNIOR *et al.*, 2019)

Assim, quando uma floresta é fragmentada, os impactos dessa fragmentação causam efeitos de modo que cada fragmento busca atingir o estado de equilíbrio da sua diversidade de espécies com relação ao seu tamanho. Porém, espécies que possuem alta capacidade de deslocamento entre os remanescentes florestais e exploração dos habitats matriz como as lavouras e pastagens, se tornam mais abundantes nesses ambientes por conseguirem explorar vários fragmentos (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

Em alguns casos, espécies resilientes aos impactos da fragmentação florestal podem se tornar espécies problema devido os ataques seguidos de danos em lavouras (JACOMO, 2004; WUTKE *et al.*, 2012). Um exemplo é o queixada, considerado problema por sua alta capacidade de

dispersão, uso do ambiente (FRAGOSO, 1998), formação dos maiores grupos de mamíferos terrestres neotropicais (KILTIE; TERBORG, 1983), o que o torna o um dos principais causadores danos em lavouras no Brasil (JÁCOMO, 2004).

O queixada é uma espécie nativa fundamental na manutenção dos ecossistemas atuando como predador e dispersor de sementes (LAZURE *et al.*, 2010), e engenheiro de ecossistemas alterando fisicamente os ambientes onde chafurda, criando habitats ideais para a manutenção e reprodução de espécies de anfíbios anuros (BECK *et al.*, 2010). A espécie é também uma das principais presas da onça-pintada (*Panthera onca*) (SILVEIRA, 1999; GARLA *et al.*, 2001; NOVACK *et al.*, 2005). O queixada sofre com diversas ameaças (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012), sendo uma das principais a perseguição em resposta aos danos que causam nas lavouras (JÁCOMO, 2004; LIMA *et al.*, 2019). Consequentemente, segundo os critérios da IUCN (2001) a espécie é categorizada como vulnerável (VU) em todo o Brasil (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012).

Apesar da extirpação de boa parte do país (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012), o queixada ainda é abundante e causa conflito com agricultores de milho na Amazônia mato-grossense (LIMA *et al.*, 2019). Segundo Lima e colaboradores (2019), agricultores relataram ataques em suas lavouras durante todo o ciclo de cultivo por grupos com até 300 indivíduos, causando perdas econômicas estimadas em milhões de dólares anualmente em Mato Grosso. Esses problemas geram a perseguição dos queixadas por produtores que os veem como pragas, abatendo grupos inteiros como medida de controle populacional, para proteção das lavouras.

Apesar das perdas estimadas, como relatadas na ecorregião do Cerrado (JÁCOMO, 2004), não existem dados de quantificação dos danos em ambientes amazônicos, onde as plantações de milho estão aumentando ano a ano. Com isso, deseja-se que esta pesquisa contribua para a tomada de decisões na elaboração de medidas que busquem a proteção das lavouras e preservação efetiva dessa espécie. Para isso, este trabalho foi dividido em dois capítulos, com dois objetivos principais. O primeiro estimou os impactos econômicos causados pelos queixadas sobre a produção agrícola de uma única propriedade no sul da Amazônia brasileira. O segundo capítulo avaliou a

conectividade funcional de dispersão dos queixadas em ambiente com matriz de agricultura por meio das métricas da paisagem, para criar um modelo preditivo de áreas a serem invadidas, visando orientar produtores quanto a essa possibilidade e evitar conflitos.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMS, M.I.; PERES, C.A.; COSTA, H.C.M. Manioc Losses by Terrestrial Vertebrates in Western Brazilian Amazonia. **The Journal of Wildlife Management** v.82, n.4, p.734–746, 2018.
- BECK, H.; THEBPANYA, P.; FILIAGGI, M. Do Neotropical peccary species (*Tayassuidae*) function as ecosystem engineers for anurans? **Journal of Tropical Ecology** v.26, p.407-414, 2010.
- FRAGOSO, J.M.V. Home range and movement patterns of white lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. **Biotropica** v.30, p.458-469, 1998.
- GARLA, R.C.; SETZ, E.Z.; GOBBI, N. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil 1. **Biotropica**, v.33, n.4, p.691-696, 2001.
- HADDAD, N.M.; BRUDVIG, L.A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K.F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R.D.; COOK, W.M. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances** V.1, n.2, p.01-09, 2015.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2001. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. **International Union for Conservation of Nature** <www.iucnredlist.org>. Acessado em 4 de outubro de 2010.
- JÁCOMO, A.T.A. Ecologia Manejo e Conservação do Queixada (*Tayassu pecari*) No Parque Nacional das Emas e Em Propriedades Rurais de seu Entorno. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília – D.F. 2004.
- KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A.L.J.; BEISIEGEL, B.M.; MEDICI, E.P.; GATTI, A.; PONTES, A.R.M.; DE CAMPOS, C.B.; DE TÓFOLI, C.F.; JÚNIOR, E.A.M.; DE AZEVEDO, F.C.; DE PINHO, G.M.; CORDEIRO, L.P.; SANTOS JR, T.S.; MORAIS, A.A.; MANGINI, P.R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, L.B. Avaliação do risco de extinção do queixada *Tayassu pecari* (Link,1795) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** v.1, p.84-102, 2012.
- KILTIE, R.A.; TERBORGH, J. Observation on the behavior of Rain Forest peccaries in Peru: why do White-lipped peccaries form herds? **Zeitschrift fur Tierpsychologie** v.62, p.241-255, 1983.

- LAURANCE, W.F.; SAYER, J.; CASSMAN, K.G. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. **Trends in Ecology & Evolution** v.29, n.2, p.107-116, 2014.
- LAURANCE, W.F.; VASCONCELOS, H.L. CONSEQUÊNCIAS ECOLÓGICAS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA. **Oecologia Brasiliensis** v.13, n.3, P.434-451, 2009.
- LAZURE, L.; BACHAND, M.; ANSSEAU, C.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S. Fate of native and introduced seeds consumed by captive white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari*, Link 1795 and *Pecari tajacu*, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** v.70, n.1, p.47-53, 2010.
- LIMA, M.G.; PERES, C.A.; ABRAHAMS, M.I.; JUNIOR, C.A.S.; COSTA, G.M.; SANTOS, R.C. The paradoxical situation of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in the state of Mato Grosso, **Perspectives in Ecology and Conservation** v.17, p.36-39, 2019.
- MATEUS, M.B. RELAÇÃO ENTRE FAUNA SILVESTRE E PRODUTORES RUARAIAS: ESTUDOS DE CASOS EM MILHO (*Zea mays* L.) E GOIABA (*Psidium guajava* L) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 73f. 2013
- NOVACK, A.J.; MAIN, M.B.; SUNQUIST, M.E.; LABISKY, R.F. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. **Journal of Zoology**, v.267 n.2, p.167-178. 2005.
- SANTOS, R.C.; LIMA, M.G.; SILVA JUNIOR, C.A.; BATTIROLA, L.D. Disordered conversion of vegetation committees connectivity between forest fragments in the Brazilian Legal Amazon. **Applied Geography** 111. 2019
- SILVA JUNIOR, C.A.; COSTA, G.M.; ROSSI, F.S.; VALE, J.C.E.; LIMA R.B.; LIMA, M.G.; OLIVEIRA-JUNIOR, J.F.; TEODORO, P.E.; SANTOS R.C. Remote sensing for updating the boundaries between the Brazilian Cerrado-Amazonia biomes. **Environmental Science and Policy** 101: 383–392. 2019
- SILVEIRA, L. Ecologia e conservação da comunidade de carnívoros do Parque Nacional das Emas, GO. Universidade Federal de Goiás. 1999.
- WUTKE, E.B.; TIVELLI, S.W.; AZEVEDO FILHO, J.A.; PURQUEIRO, L.F.V.; GALLO, P.B.; AMBROSANO, E.J.; RECO, P.C.; REGINATO NETO, A.; BRANCO, R.B.F. Relatos de Ocorrência de Animais Silvestres e de Danos Causados em Culturas de Interesse Comercial no Estado de São Paulo. Documentos, Instituto Agrônomo IAC, Campinas, 110, 2012.

3. CAPÍTULOS

3.1. PERDA MONETÁRIA GERADA POR FORRAGEIO DO QUEIXADA (*Tayassu pecari*) EM LAVOURA DE MILHO NO SUL DA AMAZÔNIA BRASILEIRA¹

¹ Artigo submetido no periódico "Mammalia".

Resumo – Perda monetária gerada por forrageio do queixada (*Tayassu pecari*) em lavoura de milho no sul da Amazônia brasileira

O Brasil se destaca como o segundo maior produtor de grãos do mundo, responsável por 21,6% de seu Produto Interno Bruto. Entre várias culturas produzidas a soja e o milho se destacam, e o estado de Mato Grosso é o maior produtor dessas culturas em escala nacional. Para isso o estado sofreu intensas transformações em suas áreas naturais e hoje conta com 10.274,2 milhões de hectares cultivados com soja em rotação com o cultivo do milho safrinha. Os produtores de grãos de Mato Grosso sofrem com perdas econômicas geradas por animais que visitam essas lavouras em busca de alimento, como é o caso do queixada (*Tayassu pecari*). Este trabalho procurou estimar o custo monetário dos danos causados por queixadas em um produtor de milho, na região norte de Mato Grosso, pretendendo embasar os tomadores de decisões quanto a essa problemática. Para isso, em uma propriedade com 1.100 hectares de milho, foram distribuídos 50 pontos de coletas representados por um hectare cada, composto por seis tratamentos, divididos em cinco repetições de 10 metros lineares de milho, onde foram contabilizados os pés de milho inteiros e danificados. Foi calculada a porcentagem de pés de milho danificados em cada ponto, extraindo uma média de perda para os pontos analisados e extrapolado para toda a lavoura. Foi encontrado 1,25% de plantas danificadas por hectare em toda a propriedade, resultando em uma perda de receitas da ordem de R\$ 34.344,75. A significância de 1,25%, que representa 45 kg de milho perdidos por hectare, é baixa e poderia ser absorvida pelos agricultores. No entanto, os produtores se sentem prejudicados por essas perdas e perseguem os queixadas dizimando grupos inteiros em retaliação a esses danos, gerando uma das principais ameaças a essa espécie.

Palavras-chave: Agronegócio; Arco do Desmatamento; Áreas Agrícolas; Economia; Espécie Problema.

Abstract Monetary losses generated by foraging of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in corn fields in the south of the Brazilian Amazon

Brazil stands out as the second largest grain production in the world, responsible for 21.6% of its Gross Domestic Product. Among several crops produced, soy and corn stand out, and the state of Mato Grosso is the largest producer of these crops on a national scale. For this, the state has undergone intense transformations in its natural areas and today has 10,274.2 million hectares cultivated with soybean in rotation with the cultivation of safrinha corn. Grain producers in Mato Grosso suffer from economic losses generated by animals that visit these crops in search of food, as is the case with the peccary (*Tayassu pecari*). This work tried to estimate the monetary cost of the damages caused by peccaries in a corn producer, in the northern region of Mato Grosso, intending to base the decision makers on this problem. For this, on a property with 1,100 hectares of corn, 50 collection points were distributed, represented by one hectare each, consisting of six treatments, divided into five repetitions of 10 linear meters of corn, where the whole and damaged corn stalks were counted. The percentage of damaged corn stalks at each point was calculated, extracting an average loss for the analyzed points and extrapolated for the entire crop. 1.25% of damaged plants per hectare were found throughout the property, resulting in a loss of revenue of approximately R \$ 34,344.75. The significance of 1.25%, which represents 45 kg of corn lost per hectare, is low and could be absorbed by farmers. However, producers feel harmed by these losses and pursue the peccaries by decimating entire groups in retaliation for this damage, generating one of the main threats to this species.

Keywords: Agribusiness; Deforestation Arc; Agricultural Areas; Economy; Species Problem.

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor agrícola do mundo, e este setor é responsável por 21,6% de seu Produto Interno Bruto (PIB). Dentre as várias culturas produzidas no território nacional, a soja e o milho se destacam. Na safra 2018/19, em uma área de 35,822 milhões de hectares (Mha), o Brasil produziu cerca de 114,843 milhões de toneladas de soja e 99,984 milhões de toneladas de milho em 17,495 Mha cultivados (EMBRAPA, 2019; CONAB, 2019). Boa parte deste milho é produzido logo após a colheita da soja, em um sistema de rotação, sendo chamado de “*safrinha*”.

Um estado brasileiro que se destaca no Brasil como maior produtor de grãos, principalmente a soja e o milho, é o estado de Mato Grosso, que contém áreas dos domínios Amazônico, Cerrado e Pantanal dentro de suas fronteiras. É o maior produtor nacional de milho e na safra 2018/19 em suas áreas no Cerrado e Amazônia produziu 32.455 milhões de toneladas em 9,7 Mha cultivados para o grão (CONAB, 2019). Essa produção de Mato Grosso é maior do que a produção inteira da Argentina.

Mato Grosso sofreu uma grande transformação em suas áreas naturais a partir da década de 1980. Hoje conta com 10.274,2 Mha cultiváveis com soja (CONAB, 2020). O resultado desta ocupação foi uma paisagem altamente fragmentada, com áreas de pastagens e culturas agrícolas margeadas por áreas de florestas (MICHALSKI *et al.*, 2010). Estas florestas remanescentes são as reservas legais e áreas de preservação permanentes que a legislação brasileira exige nas propriedades particulares (BRASIL, 2012). Estas áreas de vegetação natural possuem diferentes graus de conexão entre si que possibilitam o deslocamento, e também o isolamento dos animais em alguns casos (LEES & PERES., 2008; ZIMBRES *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2019).

Um dos animais que explora estes remanescentes é o queixada (*Tayassu pecari*). Esta espécie se caracteriza pela formação dos maiores grupos de mamíferos terrestres das florestas tropicais (KILTIE; TERBORG, 1983) e são capazes de utilizar grandes áreas com diversos mosaicos de

hábitats quando conectadas, o que influencia na sua distribuição e alta capacidade no uso do ambiente (FRAGOSO, 1999). Devido a essa alta capacidade no uso do ambiente, o queixada torna-se um animal fundamental na manutenção dos ecossistemas, realizando serviços ecológicos como predador e dispersor de sementes (LAUZURE *et al.*, 2010), engenheiro de ecossistemas (BECK *et al.*, 2010) e representa uma das principais presas para a onça-pintada (*Panthera onca*) (SILVEIRA, 1999; GARLA *et al.*, 2001; NOVACK *et al.*, 2005). Apesar de tais importâncias ecológicas, o queixada encontra-se sob forte grau de ameaça pela perda de habitat, caça (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012) e perseguição em retaliação aos danos que causam em lavouras (JÁCOMO, 2004). A espécie é classificada como vulnerável (VU) para o Brasil como um todo baseado nos critérios da IUCN (2001) (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012).

Enquanto já desapareceram de boa parte do país (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012), esta espécie ainda é abundante e vive em conflito com os produtores de milho no estado de Mato Grosso (LIMA *et al.*, 2019). Segundo estes autores, os queixadas são severamente perseguidos e abatidos com armas de fogo, armadilhas e envenenamento devido ao grande prejuízo que causam nas plantações de milho. Um estudo realizado no Parque Nacional das Emas mostra um consumo diário de 1,9 kg de milho por indivíduo de queixada (JÁCOMO, 2004). Apesar das estimativas realizadas por Jácomo em áreas de Cerrado, não existem estudos que retratem os danos causados em áreas dominadas pela agricultura na Amazônia. Este estudo objetivou estimar as perdas monetárias causadas pelo queixada sobre a produção de milho em uma propriedade no sul da Amazônia brasileira.

Material e Métodos

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Alta Floresta, situado na porção norte do estado de Mato Grosso, inserido na região Sul do Domínio Amazônico brasileiro em uma propriedade rural (Figura 01) (09º

52'32''S e Longitude 56° 05'10''W) com uma área de 8.953 km² (IBGE, 2018). A fazenda São José (área de estudo) é composta por uma área de 1.100 hectares cultivados com soja em rotação com o plantio do milho safrinha durante a safra 2018/19.

A região de estudo é originária de programas de migração (Projetos de assentamento agrário) estimulado pelo o governo para o desenvolvimento da região (SCHNEIDER & PERES, 2015) e com isso, foi submetida a altas taxas de desmatamentos nas últimas quatro décadas e atualmente, representa uma das regiões mais fragmentadas no Arco do Desmatamento da Amazônia (ZIMBRES *et al.*, 2017).

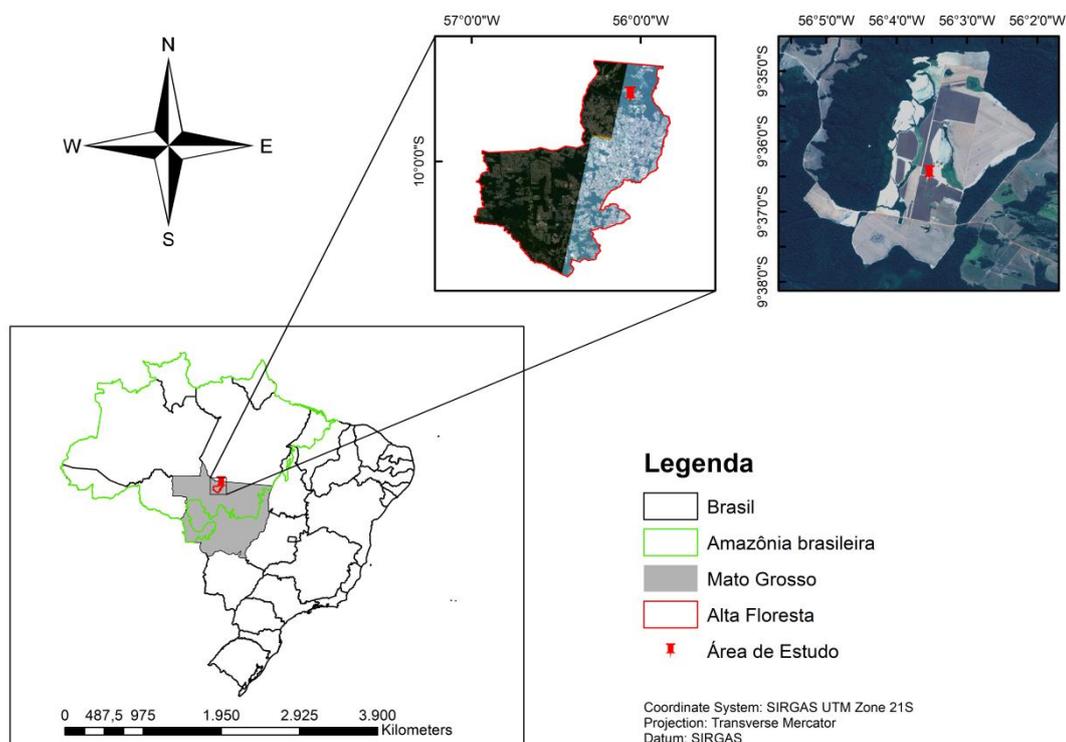


Figura 01: Localização do município de Alta Floresta no Estado de Mato Grosso, e área de estudo para a quantificação dos danos ocasionados por queixadas em lavoura de milho (Fazenda São José).

COLETAS DE DADOS

A lavoura estudada passou a ser observada quinzenalmente a partir do momento de plantio do milho para observação da fase de desenvolvimento do milho em que o queixada começa a atacar a lavoura. Os dados para quantificação dos danos foram coletados com no mínimo 15 dias antes da colheita do milho para potencializar o período de exploração dos queixadas na lavoura, e estimar toda a perda acumulada em todo o período de cultivo.

Por meio da quantificação *in loco*, as coletas de dados para a estimativa dos danos foram realizadas. Para isso, foram distribuídos 50 pontos (50 ha ou 4,5% da área total) de coletas em volta de toda a propriedade, cada ponto foi correspondente a um hectare (ha) de lavoura (Figura 02). Os pontos de coletas foram iniciados na terceira linha de milho na borda da lavoura. Cada ponto foi composto por seis tratamentos (Tt) distantes 20 metros (m) entre si adentrando a lavoura (0 m; 20 m; 40 m; 60 m; 80 m; e 100 m). Cada Tt foi subdividido em cinco repetições (Rp) de 10 m lineares de cultura cada, distantes 10 m uma da outra, totalizando 50 m lineares de culturas avaliadas em cada Tt (Figura 03). Foi amostrado um total de 15,000 m lineares da cultura de milho, extraíndo destes o percentual de plantas inteiras (plantas em pé aptas para a colheita pelo maquinário agrícola) e danificadas (plantas tombadas com espigas de milho consumidas sem possibilidades de colheita).

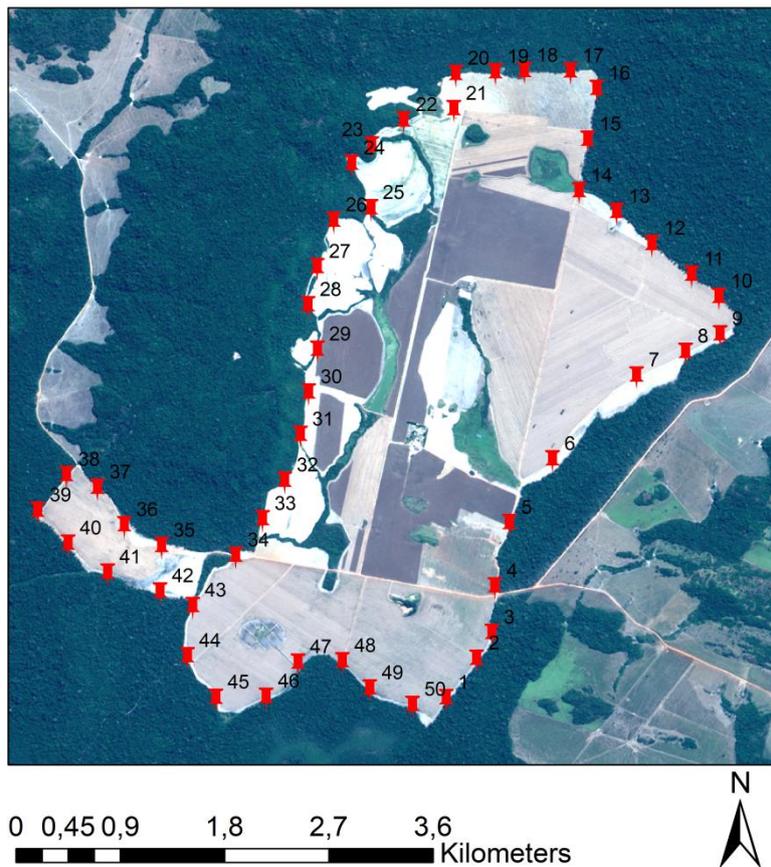


Figura 02: Área de estudo com pontos de coletas (P1, P2...) de dados distribuídos na borda da lavoura de milho da Fazenda São José.

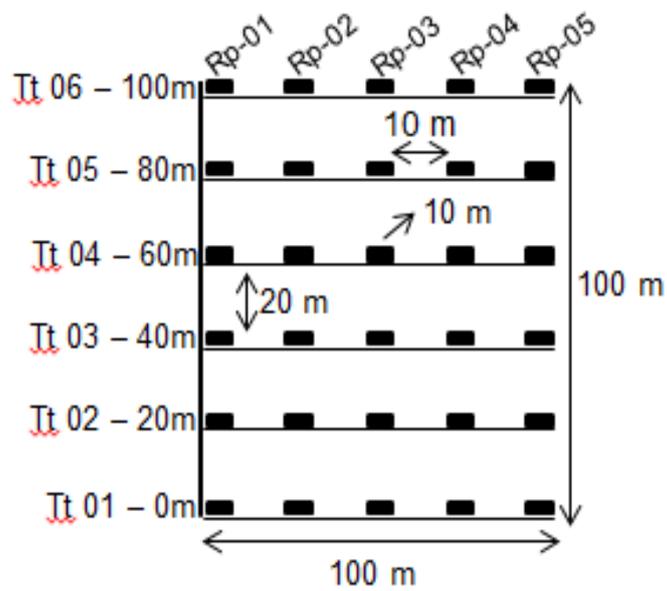


Figura 03: Esquema representativo dos pontos de coletas de dados para a quantificação dos danos com tratamentos (Tt) e repetições (Rp) totalizando 10.000 m² (um ha) de área analisada por ponto.

Em cada repetição foi contabilizada a quantidade de plantas inteiras e danificadas por queixadas (Anexo 01). As plantas contabilizadas para a amostragem foram sempre as plantas ao lado direito do pesquisador, para padronizar as linhas de culturas amostradas.

Também foi verificado o horário de atividade dos queixadas na lavoura, e observado os números de grupos de queixadas que exploravam a lavoura simultaneamente. Para isso, foram realizadas vistorias exploratórias ao longo de todo o dia circundando com veículo o entorno da plantação em busca de observações diretas dos grupos de queixada (Anexo 02). Além disso, em locais estratégicos (Anexo 03) foram instaladas armadilhas fotográficas (Câmera “trap”) para investigar os horários onde havia a presença do queixada no entorno da plantação durante as noites.

Foram utilizadas quatro câmeras da marca Bushnell modelo Natureview Cams. As armadilhas possuem sensores automáticos para capturas de imagens por infravermelho (calor) ou movimento a uma distância máxima de cinco metros do alvo. Assim, duas câmeras foram instaladas para capturas fotográficas e duas para vídeos. As câmeras foram instaladas em árvores a cerca de 45 centímetros do solo.

As horas e datas foram ajustadas (horário de Cuiabá) para o registro do horário de atividade e as armadilhas funcionaram 24 horas/dia. As armadilhas destinadas para capturar fotografias foram programadas com intervalo de disparo de um segundo entre capturas com duas imagens por registro. As armadilhas para vídeos foram programadas para registrar vídeos de até 60 segundos com intervalo de 30 segundos de disparo entre capturas. As armadilhas foram revisadas quinzenalmente entre os meses de abril a junho de 2019.

ANÁLISES DE DADOS

Para analisar os danos, considerou-se informações do proprietário sobre sua produção total nos 1.100 ha cultivado com milho. A estimativa da propriedade é de uma produção média de 60 sacos de 60 quilogramas (kg) por ha sem danos, que totaliza 3.600 kg de milho por ha. Isso graças a uma produtividade média esperada de 100 gramas (g) por plantas, levando em conta 36.000 plantas cultivadas por ha.

A porcentagem de plantas danificadas em cada Tt de coleta foi estimada por meio da regra de três simples ($\frac{\text{total} - 100\%}{Y - X\%}$). Os resultados percentuais finais em plantas danificadas nos Tt foram somados e dividimos por sua quantidade (06), gerando uma média final de perda para cada ponto analisado (ha). O resultado foi estimado por meio do cálculo de média aritmética simples ($\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$). Feito isso, as médias gerais de todos os pontos (50 médias totais) foram somadas e dividimos por sua quantidade (50 pontos). Assim, foi extraída uma média percentual geral de dano para todos os pontos analisados (50), considerada como quantidade média de plantas danificadas por ha de borda da lavoura (223,23 ha).

Essa média foi extrapolada para os ha do interior da lavoura (876,77 ha) sem danos, já que nessas áreas não foram constatados herbivoria, e assim, obteve-se uma média percentual de danos por ha para toda a propriedade. Feito isso, o percentual dos pés de milho danificado nos Tt foi extrapolado para a média total de plantas cultivadas por ha (36,000). Por exemplo: supomos que em cada ha tenha uma média de 1000 pés de milho plantados, e em cada ha nós avaliamos 100 pés de milho por meio dos Tt de coletas, e nesses 100 pés avaliados tivemos uma perda de 20 plantas, isso representa um dano de 20%, que quando extrapolado para 1000 plantas, passara a representar 200 pés de milho danificados, ou 20% de todo o ha. Os dados obtidos foram analisados com auxílio dos programas Excel® 2010 e “R” versão 3.4.4.

Para estimar as perdas monetárias do produtor a partir do percentual de plantas danificadas por ha, a porcentagem de plantas danificadas foi convertida em números brutos de plantas ($\%/100 \cdot \bar{X}$), considerando uma produtividade média de 100 g por planta. Por exemplo: 2% de plantas danificadas por ha representam 720 plantas danificadas em um ha com 36.000 plantas cultivadas ($2/100 \cdot 36.000 = 720$). Essa quantidade de plantas danificadas com uma produtividade média de 100 g cada é responsável por uma produção total de 72 kg ($0,100 \cdot 720 = 72$). Isso, considerando um ha com 36.000 plantas cultivadas de produtividade média de 100g cada, e uma produção total de 3.600 kg ou 60 sacos de milho por ha. Essa perda estimada por ha foi comparada com a cotação do milho no ano safra de coleta dos dados (2019) para estimar as perdas monetárias do produtor, no qual a saca de 60 kg custou no dia 16/10/2019 R\$ 41,63 ou US \$ 10,06 / sc (SOJAMAPS, 2019).

Resultados

Na área estudada foram observados no mínimo quatro grupos de queixadas explorando a lavoura de modo simultâneo. Os grupos de queixadas foram representados por diversos indivíduos, e em apenas uma ocasião, foi registrado um grupo constituído por um mínimo de 136 animais adultos.

Esses animais exploraram a lavoura nos mais diversos horários ao longo do dia. Em observações diretas não quantificadas, registramos presença dos queixadas na lavoura ao amanhecer, ao meio dia, ao entardecer, e no decorrer de toda a noite por meio de armadilha fotográfica (Figura 04: A, B). Isso demonstra não possuírem um horário preferencial para invasões. Além disso, os queixadas invadiram a lavoura em todas suas fases de desenvolvimento, com início na fase vegetativa (V) até a reprodutiva (R).

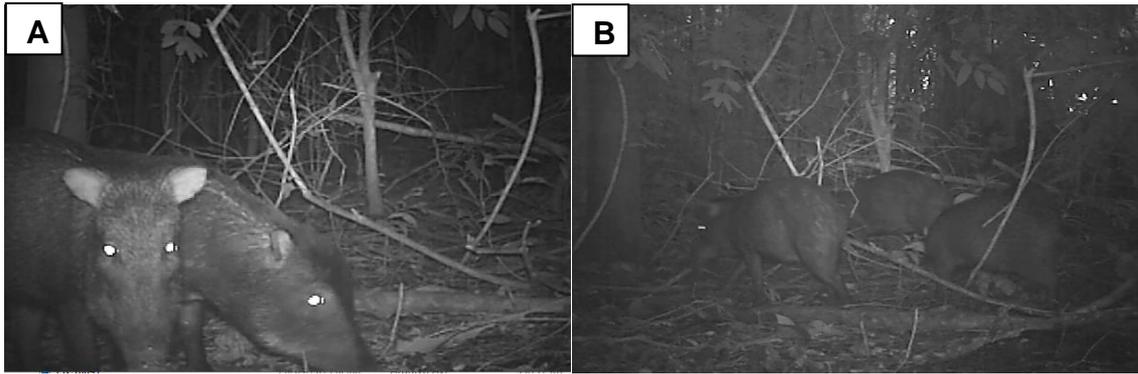


Figura 04: Registro de queixadas em horário noturno margeando e invadindo a lavoura de milho (A, B).

A maior presença dos queixadas na lavoura ocorreu durante a última fase do cultivo do milho, a fase reprodutiva (R), momento em que as espigas de milho começam a emergir. Os queixadas estiveram presentes principalmente entre o estágio R2, ou Bolha d'água até o estágio R6, ou, Maturidade Fisiológica. Este último é o estágio final da fase reprodutiva caracterizado por ser o momento ideal para a colheita, ou o ponto de máxima produção, com grãos de 30 a 38% de umidade (EMBRAPA, 2010).

Além disso, os resultados mostram que os maiores danos ocorreram nas bordas da lavoura, próximas as áreas de florestas (Figura 05: A, B, C e D). Esses danos são mais significativos até os primeiros 60 metros no interior da lavoura explorada, reduzindo significativamente até 100 metros. Essa redução de danos ao interior da lavoura mostra que o queixada evita se afastar das florestas quando tem alimento próximo (Figura 06).

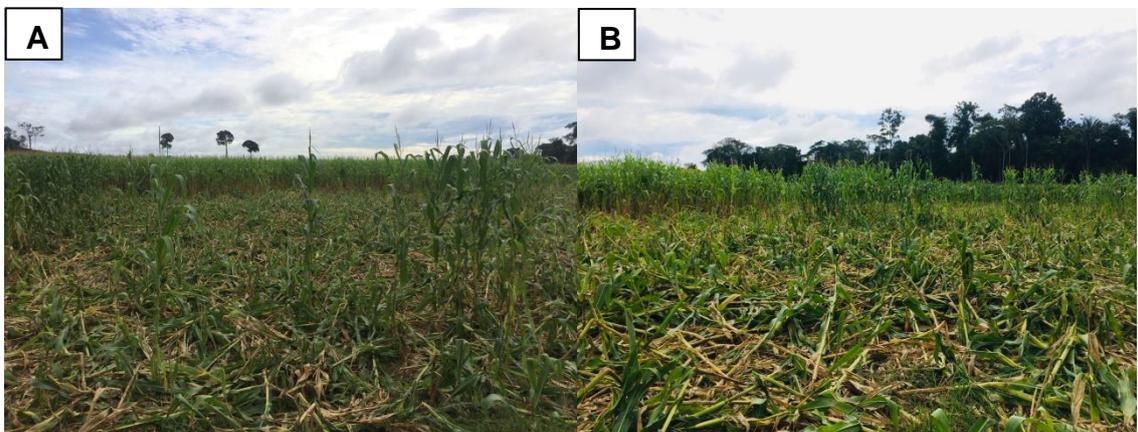




Figura 05: Área danificada por queixadas utilizada em atividade de forrageio do grupo próxima a fragmentos florestais (A, B). Espigas de milho consumidas por queixadas durante fase reprodutiva, estágio R2, ou Bolha d'água (C) e estágio R6, ou, Maturidade Fisiológica (D).

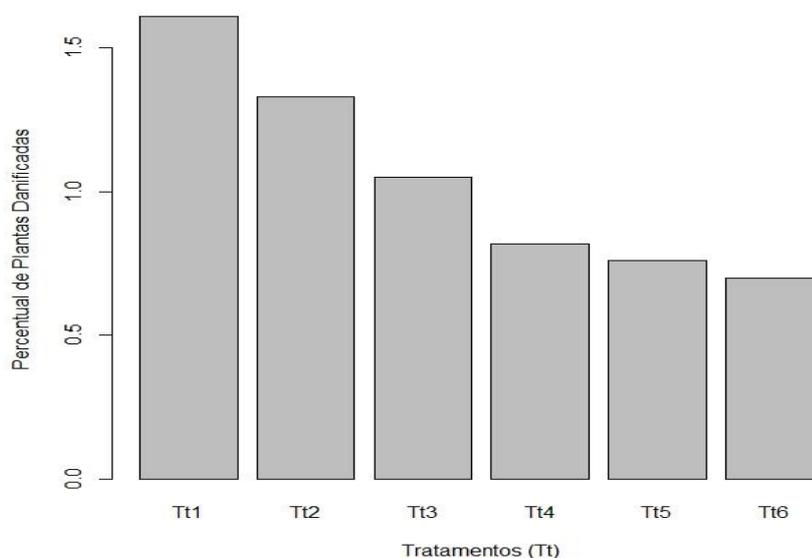


Figura 06: Média percentual de plantas danificadas (Eixo Y) por tratamentos (Tt) (Eixo X) considerando a extrapolação dos dados para toda a propriedade.

Após a análise dos 50 pontos de coletas (50 ha), a partir da interpolação dos dados, encontrou-se uma média de 12,28% de plantas danificadas por ha. Essa média foi considerada como percentual de plantas danificadas por ha de borda da lavoura onde os ataques dos queixadas foram

registrados, ou seja, 223,23 ha de borda com 12,28% de plantas danificadas cada. Porém, quando essa porcentagem de 12,28% de danos por ha de borda (223,23 ha) foi extrapolada para o restante da lavoura (876,77 ha), o número em plantas danificadas por ha é reduzido para 1,25% por ha em toda a propriedade.

A perda de 1,25% de planta por ha representam 450 plantas atacadas. Baseado no fato de que cada planta produz em média 100 g de milho, foram perdidos 45 kg de milho por ha ou 0,75 sacos de 60 kg. Isso representa 825 sacos perdidos da produção total nessa propriedade. Este valor representa um total de aproximadamente 14 ha inviabilizados em toda a propriedade. Isso, considerando uma produtividade máxima de 60 sacos por ha (informação do proprietário) sem plantas danificadas.

Com essa perda de 825 sacos de milho em toda propriedade, e baseado na cotação do milho no dia 16/10/2019 em que o saco de 60 kg custou R\$ 41,63 ou US \$ 10,06 / sc (SOJAMAPS, 2019), a fazenda São José teve uma perda monetária de R\$ 34.344,75 ou US \$ 8.233,38 na safra 2018/19.

Discussão

Em nosso estudo é possível observar que os danos causados pelos queixadas em áreas agrícolas causam perdas econômicas aos agricultores que, por sua vez, passam a perseguir esse animal. Agricultores de milho em Mato Grosso, por exemplo, abatem grupos inteiros com armas de fogo, armadilhas e envenenamento (LIMA *et al.*, 2019). Na agricultura de subsistência da Amazônia, agricultores também usam métodos letais com armadilhas e armas de fogo, e também métodos não letais incluindo aceiros, vigias com espantalhos e assustando animais com fogos de artifícios para suprimir as invasões de seus roçados e minimizar as perdas (ABRAHAMS *et al.*, 2018).

O queixada é espécie de hábito diurno, tendendo ser mais ativo nas manhãs e no fim das tardes (MAYER; WETZEL, 1987), podendo forragear e se alimentar também durante as noites de lua cheia (MENDES PONTES, 2004). A catemeralidade dessa espécie justifica sua presença nas lavouras durante vários horários ao longo do dia em busca de alimentos, causando prejuízos inclusive durante a noite. A representatividade destes prejuízos crescerá à medida que mais terras forem cultivadas com o milho, visto que a agricultura no sul da Amazônia vem crescendo ano a ano. Com isso, a tendência de extinção local a essa espécie passara a ser alta, tendo em vista que esse conflito é considerado atualmente uma das principais ameaças ao queixada (JÁCOMO, 2004).

Além disso, a intolerância das invasões de lavouras também pode aumentar significativamente nos próximos anos com o aumento na cotação do milho, e na procura por essa *commodity* agrícola devido à implantação de usinas de etanol derivado do milho. Até o momento o Estado de Mato Grosso conta com seis usinas em funcionamento, com perspectiva da instalação de mais cinco usinas até 2021 (CONAB, 2018).

As perdas quantificadas (825 sacos) em 2019 na fazenda avaliada representou uma perda de receitas da ordem de R\$ 34.344,75 ou US \$ 8.233,38. Comparando essas perdas com a atual cotação do milho de R\$ 77.60 ou US \$ 14,99 / sc (SOJAMAPS, 2020), a fazenda avaliada perderia no presente momento cerca de R\$ 64.020,00 ou US \$ 12.373,4055 da produção total, com tendência de aumento, o que resultará cada vez mais na intolerância sob essas perdas e ameaças a espécie.

Invasão de lavouras não é um problema exclusivo da agricultura brasileira. Há relatos da mesma no México em lavoura de milho por catetos (*Pecari tajacu*) quati (*Nasua Nasua*) esquilo cinzento (*Sciurus aureogaster*) entre outros (ROMERO-BALDERAS *et al.*, 2006), na Austrália por pássaros principalmente da família esturnídeos como estorninho (*Sturnus vulgaris*) em áreas cultivadas com uva (TRACEY *et al.*, 2007), e no Estados Unidos também por pássaros tendo como principal o melro (*Turdus merula*) em lavouras de girassol e milho (LINZ *et al.*, 2009; KLOSTERMAN *et al.*, 2011). Em território

brasileiro, essa problemática ocorre praticamente em escala nacional, e várias regiões sofrem com as invasões.

No estado Amazonas, por exemplo, Abrahams *et al.* (2018), estudando agricultura de subsistência considerou cutias (*Dasyprocta fuliginosa*), catetos (*Pecari tajacu*), pacas (*Cuniculus paca*), veado-mateiro (*Mazama americana*) e ratos espinhosos (família Echimyidae) como os maiores causadores de danos em roçados de mandioca, com perdas de até 73,9% da área cultivada quando não usado métodos para minimizar as invasões dos roçados. Já Wutek *et al.* (2012) estudando lavouras de cereais no Estado de São Paulo, listou como espécies mais prejudiciais o javali (*Sus scroffa*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*), o lebrão (*Lepus europaeus*), a maritaca (*Aratinga leucophthalma*) e a pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*), inviabilizando até 50% da área cultivada. Dentre estas o Javali e o Lebrão são exóticos.

Na região da Zona da Mata no estado de Minas Gerais Mateus (2013) avaliou danos em pomares de goiaba (*Psidium guajava* L.), e identificou como os mais prejudiciais as maritacas, as pombas (Aves – Columbiformes), capivaras, e os jacus (Aves – Galliformes), os danos econômicos causados por esses animais chegaram a cerca de 388,7 kg ou 3,8% da produção total por propriedade. Já em outros estudos como o de Jácomo (2004) no Estado de Goiás, o de Lima *et al.* (2019) no estado de Mato Grosso e em Jorge *et al.* (2020) no Estado de Mato Grosso do Sul, o queixada se destacou como o causador de danos em lavouras de milho.

Devido essas perdas, e buscando minimizá-las e evitar conflitos, agricultores elaboram métodos para proteção das lavouras. Em Jácomo (2004), por exemplo, a cerca elétrica de três fios a 15, 25 e 40 centímetros do solo foi o método mais eficiente, reduzindo os danos por queixada em até 90% em lavouras de milho. Wutek *et al.* (2012) experimentou a eficácia da proteção das lavouras de cereais com tela plástica de sombreamento branca, mas não obteve resultados satisfatórios e as invasões persistiram. Já em Mateus (2013), foi evidenciado o ensacamento dos frutos com sacolas plásticas para proteção, também foram danificadas pelos animais e os frutos consumidos.

Métodos letais evidenciados em Abrahams *et al.* (2018) e Lima *et al.* (2019) também não intimidaram os animais completamente, e as invasões persistiram. Em nossa área de estudo observamos a criação de valetas entre as lavouras e florestas para impossibilitar as invasões por queixadas. Segundo os proprietários por meio de comunicação pessoal, este método também foi ineficiente. Com isso, observamos que nenhum dos métodos utilizados até o presente momento é completamente eficiente e as invasões das lavouras persistem. Mesmo que os métodos mais eficientes como a cerca elétrica ou valetas impossibilitassem por completo as invasões, tornam-se inviáveis na realidade do agronegócio brasileiro, devido às extensas áreas agricultáveis e o custo/benefício de sua implantação, muitas vezes até maior que as perdas causadas pelos animais.

A lavoura estudada encontrou-se próxima às bordas das florestas, e com isso, os maiores percentuais de plantas danificadas ocorreram nessas áreas, até 60 m no interior da lavoura margeando as florestas. Para Retamosa *et al.* (2008) e Wutek *et al.* (2012) lavouras próximas a bordas de florestas (refúgio ou área de repouso) podem facilitar o acesso da fauna às plantações, oferecendo alimento em abundância próximo a área de abrigo, se tornando mais propensas às invasões.

Os danos dependem principalmente do comportamento das espécies, disponibilidade de recursos alimentícios alternativos, e da capacidade de uma determinada *commodity* agrícola de compensá-los (CANAVELLI, 2009). A percepção da comunidade agrícola quanto a essa fauna silvestre é baseada nos benefícios que elas podem lhe oferecer. Quando as populações de animais são pequenas, seus benefícios superam os prejuízos e são toleráveis. Entretanto, quando as populações se tornam abundantes, os prejuízos superam os benefícios, e a comunidade passa a considerar praga, surgem os conflitos (CONEVER, 2001). Este é o caso do queixada na Amazônia Mato-grossense.

Segundo Mateus (2013) no Brasil ainda são poucos os estudos que abordam essa problemática, que é agravada por não haver um órgão governamental que auxilie no manejo adequado das espécies que exploram

lavouras, ou que possa ressarcir os prejuízos que os agricultores sofrem, já que no Brasil, a Fauna é responsabilidade do estado. Por fim, ressaltamos que a inexistência de um método que aumente a tolerância dos produtores agrícolas sobre essa fauna problema, acarretará em mais conflitos entre agricultores e queixadas, criando uma das principais ameaças para essa espécie nas áreas produtoras de milho no sul da Amazônia.

Conclusões

Os maiores danos causados pelos queixadas ocorreram nas bordas das lavouras próximas a fragmentos de florestas, em maior intensidade até 60 metros da borda do fragmento. Esses danos inviabilizaram cerca de 1,25% de plantas por hectare. Isso representa cerca de 450 plantas danificadas ou 45 kg de milho perdido por hectare. O contexto de 1,25% de plantas danificadas por ha é baixo e poderia ser absorvido pelos agricultores, porém, os produtores se sentem prejudicados e não toleram essas perdas, resultando em conflitos e ameaças aos queixadas. Até o momento não se tem nenhuma medida eficiente para manejar os queixadas e evitar os ataques nas lavouras devido às grandes áreas ocupadas pelo agronegócio brasileiro. Por consequência, as lavouras ficam vulneráveis a herbivoia e os queixadas ficam sujeitos ao conflito e retaliação dos produtores.

Referências Bibliográficas

- ABRAHAMS, M.I.; PERES, C.A.; COSTA, H.C.M. Manioc Losses by Terrestrial Vertebrates in Western Brazilian Amazonia. **The Journal of Wildlife Management** v.82, n.4, p.734–746, 2018.
- BECK, H.; THEBPANYA, P.; FILIAGGI, M. Do Neotropical peccary species (Tayassuidae) function as ecosystem engineers for anurans? **Journal of Tropical Ecology** v.26, p.407-414, 2010.
- BRECHT, A. MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS. RAP-AL: REDE DE AÇÃO EM PRAGUICIDAS E SUAS ALTERNATIVAS PARA A AMÉRICA LATINA. http://www.rap-al.org/articulos_files/O_Manejo_Ecologico_de_Pragas_e_Doencas.pdf. Acesso em 24 de Dezembro de 2020.

- BRASIL. Código Florestal. Brasil: Casa Civil - Presidência da República. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. 2012.
- CANAVELLI, S. B. 2009. RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA DIMINUIR LOS DAÑOS POR PALOMAS MEDIANAS EM CULTIVOS AGRÍCOLAS. INTA, EEA, PARANÁ. www.inta.gov.ar. Acesso em 24 de Dezembro de 2020.
- CONAB, 2019. Companhia Nacional de Abastecimento. Safra Brasileira de Grãos. <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>
- CONAB, 2020. Companhia Nacional de Abastecimento. Análise Regional – MT – Soja. <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analise-regional-do-mercado-agropecuário/analise-regional-mt-soja>
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Diagnóstico da Produção de Etanol em Mato Grosso: Binômio Cana-de-açúcar/Milho. V.17, 2018.
- CONOVER, M. The effect of hunting and trapping on wildlife damage. **Wildlife Society Bulletin** 29: 521 – 532. 2001.
- EMBRAPA, 2019. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>
- EMBRAPA, 2010. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo do Milho. Sistema de produção. Versão Eletrônica - 6ª edição Set./2010. ISSN 1679-012X.
- FRAGOSO, J.M.V. Perception of scale and resource partitioning by peccaries: behavioral causes and ecological implications. **Journal of Mammalogy** v.80, n.3, p.993-1003, 1999.
- GARLA, R.C.; SETZ, E.Z.; GOBBI, N. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil 1. **Biotropica**, v.33, n.4, p.691-696, 2001. HADDAD, N.M.; BRUDVIG, L.A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K.F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R.D.; COOK, W.M. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**. V.1, n.2, p.01-09, 2015.
- WICKHAM, H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. **Springer-Verlag New York** 2016.
- IBGE-2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/solos>. Acesso em 03/08/2020.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2001. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. **International Union for**

Conservation of Nature <www.iucnredlist.org>. Acessado em 4 de outubro de 2010.

- JÁCOMO, A.T.A. Ecologia Manejo e Conservação do Queixada (*Tayassu pecari*) No Parque Nacional das Emas e Em Propriedades Rurais de seu Entorno. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília – D.F. 2004.
- JORGE, M.L.S.P.; BRADHAM, J.L.; KEUROGHLIAN, A.; OSHIMA, J.E.F.; RIBEIRO, M.C. Permeability of Neotropical agricultural lands to a key native ungulate-Are well-connected forests important? **Biotropica** v.1, n.12, 2020.
- KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A.L.J.; BEISIEGEL, B.M.; MEDICI, E.P.; GATTI, A.; PONTES, A.R.M.; DE CAMPOS, C.B.; DE TÓFOLI, C.F.; JÚNIOR, E.A.M.; DE AZEVEDO, F.C.; DE PINHO, G.M.; CORDEIRO, L.P.; SANTOS JR, T.S.; MORAIS, A.A.; MANGINI, P.R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, L.B. Avaliação do risco de extinção do queixada *Tayassu pecari* (Link,1795) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** v.1, p.84-102, 2012.
- KILTIE, R.A.; TERBORGH, J. Observation on the behavior of Rain Forest peccaries in Peru: why do White-lipped peccaries form herds? **Zeitschrift fur Tierpsychologie** v.62, p.241-255, 1983.
- KLOSTERMAN, M.; LINZ, G.; SLOWIK, T.; BLEIER, W. Assessment of Bird Damage to Sunflower and Corn in North Dakota. United States of America: **National Sunflower Association Sunflower Research Forum**. 2011.
- LAZURE, L.; BACHAND, M.; ANSSEAU, C.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S. Fate of native and introduced seeds consumed by captive white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari*, Link 1795 and *Pecari tajacu*, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** v.70, n.1, p.47-53, 2010.
- LEES, A.C.; PERES, C.A. Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for Amazonian birds and mammals. **Conservation biology**, v.22, n.2, p.439-449, 2008.
- LIMA, M.G.; PERES, C.A.; ABRAHAMS, M.I.; JUNIOR, C.A.S.; COSTA, G.M.; SANTOS, R.C. The paradoxical situation of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in the state of Mato Grosso, **Perspectives in Ecology and Conservation** v.17, p.36-39, 2019.
- LINZ, G. M.; SLOWIK, A. A.; PENRY, L. B.; HOMAN, J. Bird damage to corn and Sunflower in North Dakota. 31st National Sunflower Association Sunflower Research Forum. Lincoln: **Wildlife Damage Management, Internet Center for USDA National Wildlife Research Center**. 2009.

- MATEUS, M.B. RELAÇÃO ENTRE FAUNA SILVESTRE E PRODUTORES RUARAIAS: ESTUDOS DE CASOS EM MILHO (*Zea mays* L.) E GOIABA (*Psidium guajava* L) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 73f. 2013
- MAYER, J.J. WETZEL, R.M. 1987. *Tayassu pecari*. **Mammalian Species** 293: 1-7.
- MENDES PONTES, A.R. Ecology of a community of mammals in a seasonally dry forest in Roraima, Brazilian Amazon. **Mammalian Biology** 69:319–336. 2004
- MICHALSKI, F.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. Rural property size drives patterns of upland and riparian forest retention in a tropical deforestation frontier. **Global Environmental Change**, v.20, n.4, p.705-712, 2010.
- NOVACK, A.J.; MAIN, M.B.; SUNQUIST, M.E.; LABISKY, R.F. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. **Journal of Zoology**, v.267 n.2, p.167-178. 2005.
- R Development Core Team (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- RETAMOSA, M.I.; HUMBERG, L.A.; BEASLEY, J.C.; RHODES JR, O.L.; Modeling Wildlife Damage to Crops in Northern Indiana. **Human – Wildlife Conflicts** 2:225-239. 2008
- ROMERO-BALDERAS, K.G.; NARANJO, E.J.; MORALES, H.H.; NIGH, R.B. Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la selva lacandona, Chiapas, México. **Interciencia** v.31, n.4, pp. 276-283, 2006.
- SANTOS, R.C.D.; LIMA, M.G.; SILVA JÚNIOR, C.A.; BATTIROLA, D.L. Disordered conversion of vegetation committees connectivity between forest fragments in the Brazilian Legal Amazon. **Applied Geography** 2019.
- SCHNEIDER, M.; PERES, C.A. Environmental costs of government-sponsored agrarian settlements in Brazilian Amazonia. **PloS one**, v.10, n.8, 2015.
- SILVEIRA, L. Ecologia e conservação da comunidade de carnívoros do Parque Nacional das Emas, GO. Universidade Federal de Goiás. 1999.
- SOJAMAPS. GAAF-Geotecnologia Aplicada em Agricultura e Floresta. UNEMAT Alta floresta. <http://pesquisa.unemat.br/gaaf/sojamaps>. 2019.
- SOJAMAPS. GAAF-Geotecnologia Aplicada em Agricultura e Floresta. UNEMAT Alta floresta. <http://pesquisa.unemat.br/gaaf/>. 2020.

- TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.; GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation** Dordrecht, v.13, p.1419-1425, 2004.
- TRACEY, J.; BOMFORD, M.; HART, Q.; SAUNDERS, G.; SINCLAIR, R. Managing Bird Damage: to fruit and Other Horticultural Crops. **Canberra: Bureau of Rural Sciences** p.278, 2007.
- WUTKE, E.B.; TIVELLI, S.W.; AZEVEDO FILHO, J.A.; PURQUEIRO, L.F.V.; GALLO, P.B.; AMBROSANO, E.J.; RECO, P.C.; REGINATO NETO, A.; BRANCO, R.B.F. Relatos de Ocorrência de Animais Silvestres e de Danos Causados em Culturas de Interesse Comercial no Estado de São Paulo. Documentos, Instituto Agrônômico IAC, Campinas, 110, 2012.
- ZIMBRES, B.; PERES, C.A.; MACHADO, R.B. Terrestrial mammal responses to habitat structure and quality of remnant riparian forests in an Amazonian cattle-ranching landscape. **Biological Conservation**, v.206, p.283-292.2017

3.2. A CONECTIVIDADE FUNCIONAL DE DISPERSÃO DO QUEIXADA (*Tayassu pecari*) EM MATRIZ DE AGRICULTURA POSSIBILITA INVASÕES DE LAVOURAS?²

²Artigo submetido no periódico "Journal of Zoology".

RESUMO – A conectividade funcional de dispersão do queixada (*Tayassu pecari*) em matriz de agricultura possibilita invasões de lavouras?

As áreas de florestas nas fronteiras agrícolas no Brasil vêm sofrendo forte pressão pelo desmatamento. Neste cenário de mudanças do uso do solo, os processos de fragmentações florestais e perdas de habitats são constantes e alteram os padrões de atividades das espécies. Assim, algumas espécies passam a explorar áreas agrícolas em busca de alimento gerando uma relação conflituosa com os agricultores devido aos danos que causam. Devido essa problemática, objetivou-se com a elaboração desse trabalho identificar a taxa de conectividade funcional de mobilidade do queixada entre os fragmentos florestais que possibilita os ataques nas lavouras em ambiente com matriz de agricultura. Para isso, foram utilizados dados de presença e ausência de queixadas em lavouras, adquiridos por meio de visitas às propriedades que cultivaram milho safrinha no ano 2019 em Alta floresta, Carlinda e Paranaíta no Estado de Mato Grosso. Com Software ArcGis, e cenas orbitais do sensor WPM (*Wide-Scan Multispectral and Panchromatic Camera*) acoplado ao satélite CBERS-04A (*China-Brazil Earth-Resources Satellite*) identificamos os fragmentos florestais e lavouras. As taxas de conexões foram identificadas por meio do *plugin Conefor Sensinode 2.6* com o índice integral de conectividade (IIC). Foram analisadas um total de 33 fazendas que cultivaram milho na safra 2019. Deste total, foram constatados ataques em 21 propriedades e 12 não foram atacadas pelo queixada. Os ataques nas lavouras foram registrados a uma taxa de conexão de até 300 metros, e para as áreas sem ataques, as maiores conexões foram a 1000 e 900 metros com fragmentos florestais. Assim, para que ocorra uma convivência pacífica entre agricultores e queixadas, basta que as lavouras sejam cultivadas a partir de 900 m dos fragmentos florestais mais próximos.

Palavras-chave: Métricas da paisagem; Áreas Agrícolas; Espécie Praga; Ataques.

ABSTRACT – The functional connectivity of dispersion of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in an agricultural matrix allows invasions of crops?

The forest areas on the agricultural frontiers in Brazil have been under strong pressure from deforestation. In this scenario of changes in land use, the processes of forest fragmentation and habitat loss are constant and alter the activity patterns of the species. Thus, some species begin to explore agricultural areas in search of food, generating a conflicting relationship with farmers due to the damage they cause. Due to this problem, the objective of this work was to identify the rate of functional connectivity of the jawbone's mobility among the forest fragments that enables attacks on crops in an environment with an agricultural matrix. For this, data were used on the presence and absence of jawbats in crops, acquired through visits to properties that cultivated safrinha corn in 2019 in Alta Floresta, Carlinda and Paranaíta in the State of Mato Grosso. With ArcGis Software, and orbital scenes from the WPM sensor (Wide-Scan Multispectral and Panchromatic Camera) coupled to the CBERS-04A satellite (China-Brazil Earth-Resources Satellite) we identify forest fragments and crops. Connection rates were identified using the Conefor Sensinode 2.6 plugin with the integral connectivity index (IIC). A total of 33 farms that grew corn in the 2019 harvest were analyzed. Of this total, attacks were found on 21 properties and 12 were not attacked by the complainant. The attacks on crops were recorded at a connection rate of up to 300 meters, and for areas without attacks, the largest connections were at 1000 and 900 meters with forest fragments. Thus, for peaceful coexistence to occur between farmers and peccaries, it is enough that crops are grown from 900 m of the closest forest fragments.

Keywords: Landscape metrics; Agricultural Areas; Prague species; Attacks.

Introdução

As fronteiras agrícolas brasileiras no domínio do Cerrado e Amazônia vêm sofrendo forte pressão de desmatamento para a implantação de lavouras e pastagens (ZALLES *et al.*, 2018). Essa conversão de florestas em áreas destinadas principalmente para pastagens é considerada atualmente como uma das principais causas da perda de florestas tropicais (LAURANCE *et al.*, 2014). Nesse cenário de mudanças no uso do solo, os processos de fragmentação florestal e perda de habitat são frequentes e podem causar impactos negativos sob a biodiversidade (HADAD, 2015). Processos de fragmentações florestais podem, por exemplo, influenciar na conectividade, que é um atributo ecológico que possibilita a dispersão e interação das espécies entre os remanescentes florestais (FAHRIG, 2003; HADDAD *et al.*, 2015).

Deste modo, quando uma floresta é fragmentada, algumas espécies tendem a desaparecer, enquanto outras se tornam mais abundantes. As espécies que se multiplicam em ambientes fragmentados são aquelas com alta capacidade de dispersão entre os remanescentes florestais e exploração dos habitats matriz como as lavouras e pastagens (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

Em alguns casos essas espécies resilientes aos impactos da fragmentação florestal passam a serem vistas como espécies praga devido atividades de forrageio em lavouras. Um exemplo disso é o queixada (*Tayassu pecari*), considerado atualmente como espécie praga devido às invasões seguidas de danos em lavouras (JÁCOMO, 2004). No estado de Mato Grosso agricultores relatam a presença de queixadas em lavouras de milho durante todo o seu ciclo de cultivo com grupos de até 300 indivíduos, causando danos estimados em milhões de dólares anualmente (LIMA *et al.*, 2019).

Esse desequilíbrio resulta em relações conflituosas entre agricultores e essa espécie, em total desconsideração às suas importâncias ecológicas como engenheiro de ecossistemas (BECK *et al.*, 2010), predador e dispersor de sementes (LAUZURE *et al.*, 2010) e principal presa da onça pintada (*Panthera onca*) (SILVEIRA, 1999; GARLA *et al.*, 2001; NOVACK *et al.*,

2005). Em Mato Grosso grupos inteiros são abatidos ou envenenados em retaliação a esses danos (LIMA *et al.*, 2019).

Embasado nos prejuízos que causam e na crescente ameaça sobre essa espécie, busca-se amenizar esse problema identificando áreas mais suscetíveis a herbivora dos queixadas por meio da métrica de paisagens. Essa metodologia permite avaliar o grau de conexão entre os fragmentos florestais de um determinado ambiente, identificar áreas de fragmentos florestais com maiores conexões entre si, o que proporciona a mobilidade das espécies em uma matriz de paisagem (SAURA *et al.*, 2014).

Com isso, espera-se que os ambientes de matriz de agricultura com maior taxa de conectividade funcional entre os remanescentes florestais e lavouras sejam mais propensos a sofrer invasões pelos queixadas, quando comparados com ambientes com baixa taxa de conexão. Porém, questiona-se qual seria a taxa de conectividade funcional de dispersão do queixada que promovesse sua mobilidade no ambiente e invasões de lavouras. Assim, objetivou-se identificar a taxa de conectividade que possibilita a mobilidade do queixada entre fragmentos florestais e que também permite a herbivoria nas lavouras em ambiente de matriz de agricultura, em áreas de fronteira agrícola no sul da Amazônia brasileira.

Material e Métodos

ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado em ambiente com matriz de agricultura nos municípios de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta, localizados na porção norte do estado de Mato Grosso, e porção sul do domínio Amazônico brasileiro (Figura 01). Estes municípios apresentam clima classificado como Aw baseado na classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013) e possuem tipos de solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) e Neossolos Quartzarênicos Órtico (RQo) (IBGE, 2020).

O município de Carlinda, situado nas coordenadas 9° 57'28"S e 55° 49'55"O, abriga uma população de 10.305 habitantes, em uma área de 2.416 quilômetros quadrados (km²) (IBGE,2020). Desse total, 6.713 hectares (ha) foram explorados para agricultura no ano safra 2019/20 (SojaMaps, 2019).Alta Floresta está localizada na Latitude 09° 52'32"S e Longitude 56° 05'10"O, abriga 51.782 habitantes em uma área de 8.953 km² (IBGE, 2019). Desse total, cerca de 13.404 ha foram utilizados para agricultura no ano safra 2019/20 (SojaMaps, 2019).Paranaíta localiza-se nas coordenadas 09° 39'53"S e 56° 28'36"O, e abriga uma população de aproximadamente 11.225 habitantes, em uma área de 4.796 km² (IBGE 2020). Desse total, 6.092 ha foram explorados para agricultura na safra 2019/20 (SojaMaps, 2019).

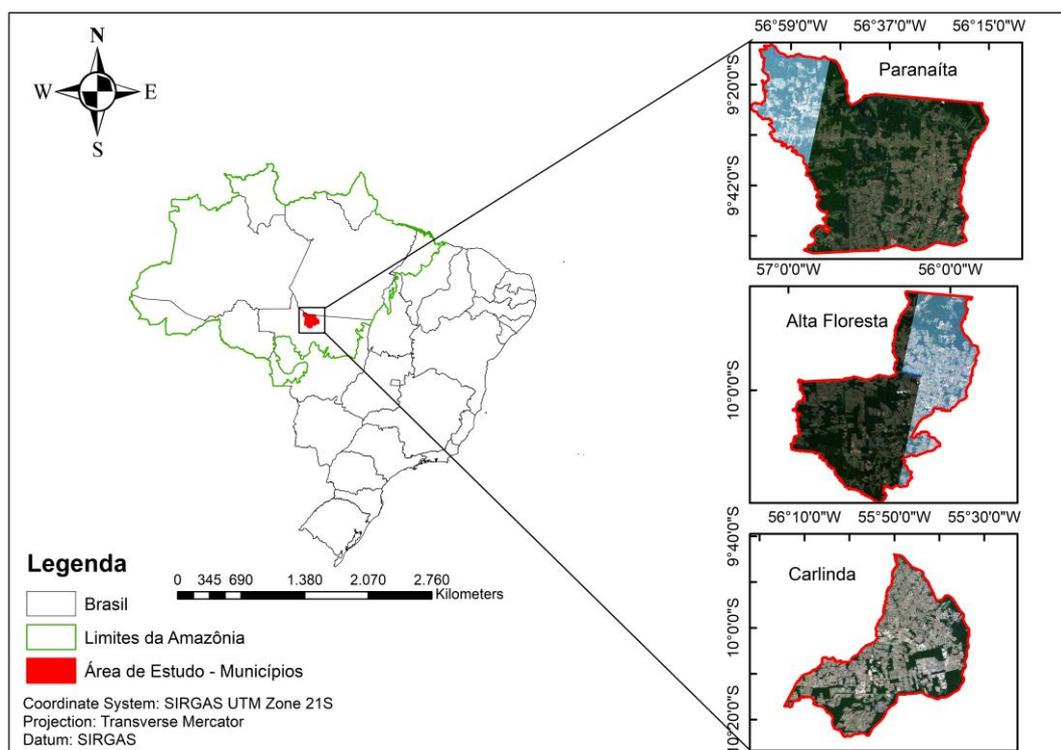


Figura 01: Localização da área de estudo ao extremo norte do estado de Mato Grosso: Municípios de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta pertencentes ao Sul do domínio Amazônico brasileiro.

COLETA DE DADOS

O presente estudo foi desenvolvido com dados de presença e ausência do queixada em lavouras de milho. Para isso todas as fazendas que cultivaram milho na safra 2019 nos municípios de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta foram visitadas para o registro de presença/ausência do queixada nas respectivas áreas de cultivo.

Durante as visitas foram coletadas coordenadas UTM por meio do GPS da marca Garmin Store para localização da área cultivada. Por meio de entrevistas aos responsáveis das propriedades registramos área total da fazenda, área cultivada, presença/ausência de queixadas e perdas estimadas (Anexo 04).

Para a avaliação da conectividade por meio da métrica da paisagem, foram adquiridas cenas digitais do sensor WPM (*Wide-Scan Multispectral and Panchromatic Camera*) acoplado ao satélite CBERS-04A (*China-Brazil Earth-Resources Satellite*) disponível na base de dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Para o município de Carlinda, foram utilizadas as órbitas/pontos 218/125 e 218/126, para Alta Floresta órbitas/pontos 218/125, 218/126, 219/125 e 219/126 e para Paranaíta utilizamos as órbitas/pontos 219/125, 219/126 e 220/125 (Tabela 01).

Tabela 01: Datas referentes aos dias julianos das órbitas/pontos utilizadas para análise de dados da área de estudo.

Datas	Dias julianos	Órbitas/pontos	Municípios
16/07/2020	198	218/125, 218/126	Carlinda Alta Floresta
10/06/2020	168	219/125, 219/126	Alta Floresta Paranaíta
06/08/2020	219	220/125	Paranaíta

A análise da conectividade funcional para a dispersão do queixada em matriz de agricultura foi baseada na Teoria dos Grafos. Um grafo é uma estrutura matemática representada por nós e ligações. Essa estrutura representa a paisagem como um modelo de malha espacial, onde cada nó representa um fragmento de floresta ou habitat, conectados por distâncias (ligações) que permitem a mobilidade das espécies na matriz da paisagem (URBAN; KEITT, 2001; PASCUAL-HORTAL; SAURA, 2006). Assim, esse método possibilita quantificar a importância individual de cada nó (fragmento) para a conectividade, podendo avaliar conexões que possibilitam a mobilidade de uma determinada espécie (MINOR; URBAN, 2007).

Para análise da conectividade, inicialmente foi realizada uma classificação supervisionada de uso do solo por meio da técnica de máxima verossimilhança, para classificar (distinguir) o uso do solo da paisagem estudada em áreas de floresta, lavoura, pastagem e água. Para potencializar a classificação de uso do solo, a área de estudo foi vistoriada registrando coordenadas (UTM) de áreas referentes às florestas, lavouras, pastagens e curso de água para usar como amostras de identificação das respectivas classes de uso do solo no software Arcgis 10.3. Com base nessas amostras de treinamento, foram classificadas as cenas orbitais que abrangeram a área de estudo nas classes de uso do solo mencionadas.

Para isso, realizamos uma composição entre as bandas espectrais, banda 1 (*Blue*) que possui centros de comprimentos de ondas dentro da faixa espectral de 0,45 – 0,52 μ m, Banda 2 (*Green*) com comprimento de ondas na faixa espectral de 0,52 – 0,59 μ m e Banda 3 (*Red*) com comprimentos de ondas na faixa espectral 0,63 – 0,69 μ m, para aquisição da imagem de cor real do ambiente a partir de cenas digitais do sensor WPM (*Wide-Scan Multispectral and Panchromatic Camera*) acoplado ao satélite CBERS-04A (*China-Brazil Earth-Resources Satellite*). Todas as bandas aqui utilizadas possuem resolução espacial de oito metros por pixel. Em seguida, foram demarcadas áreas de amostras (mínimo 30 amostras por classe) referentes à floresta, lavoura, pastagem e água distribuídas em todas as cenas orbitais que abrangem a área de estudo para classificação supervisionada de uso do solo.

Após a classificação supervisionada, as áreas referentes às florestas, lavouras, pastagens e água foram convertidas em polígonos e foram salvos os *shapefile* no software Arcgis 10.3. O *shapefile* referente às florestas foi selecionado para o cálculo de conectividade. Para quantificar os índices de conectividade em cada ambiente utilizamos o *plugin Conefor Sensinode 2.6* (http://www.jennessent.com/arcgis/conefor_inputs.htm) no software Arcgis 10.3. O cálculo das distâncias euclidianas entre os nós (fragmentos) foi realizado de borda a borda entre os fragmentos vizinhos (*Calculate from Feature Edges*)

Para estimar a conectividade funcional de dispersão do queixada foi utilizada a função para calcular todas as distâncias existentes entre os fragmentos (polígonos) selecionados (*Calculate distances between all features*), em que agrupa as distâncias encontradas em grupos a cada 100 metros. Assim, para as lavouras com presença de queixada a distância (grupo) com maior taxa de conexões foi considerada conexão funcional para sua mobilidade. Nas lavouras sem presença de queixada a distância com maior taxa de conexões entre si foi considerada taxa de conexão não funcional para sua mobilidade.

Além disso, com a função *Polyline Shapefile of Connection Lines*, foi gerado um *shapefile* de linhas apresentando todas as conexões encontradas pelo Conefor a uma distância específica (conexão identificada como funcional para dispersão do queixada), a fim de observar se ocorreu a conexão entre os fragmentos florestais até a lavoura atacada.

A quantificação da conectividade funcional para o queixada foi embasada no Índice Integral de Conectividade (IIC). Essa métrica desenvolvida por Josep Torné e Santiago Saura da Universidade de Lleida na Espanha é atualmente bastante difundida nessas análises por possuir sensibilidade nas mudanças da paisagem quanto ao formato dos fragmentos, de modo que considera em seu cálculo a disponibilidade de habitats, evidenciando a importância de cada fragmento ou habitats representados por nós. (PASCUAL-HORTAL; SAURA, 2006).

O IIC é executado baseado na equação 1 (PASCUAL-HORTAL; SAURA, 2006).

$$(1) IIC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{a_i a_j}{1 + nl_{ij}}}{A_L^2}$$

Em que, a_i e a_j representam toda a estrutura de cada nó (habitat), e nl_{ij} é o valor da distância entre cada nó i e j na matriz da paisagem. Cada nó i e j possui um valor de ID (identificação) específico, para que a distância euclidiana entre os nós i e j não seja repetida, assim, se a ferramenta já calculou a distância de i a j , ela não recalculará a distância de j a i .

Resultados

Foi analisada a taxa de conectividade entre fragmentos de floresta nas bordas de 33 fazendas que cultivaram milho na safra 2018/19. Deste total, houve relatos de ataques na cultura em 21 propriedades (64%) e 12 delas (36%) não foram visitadas pelos queixadas. Para as fazendas com presença de queixadas, foi encontrada maior taxa de conectividade a 100 metros (m), que representou 12,4% (7206) das conexões entre os fragmentos analisados (Figura 2).

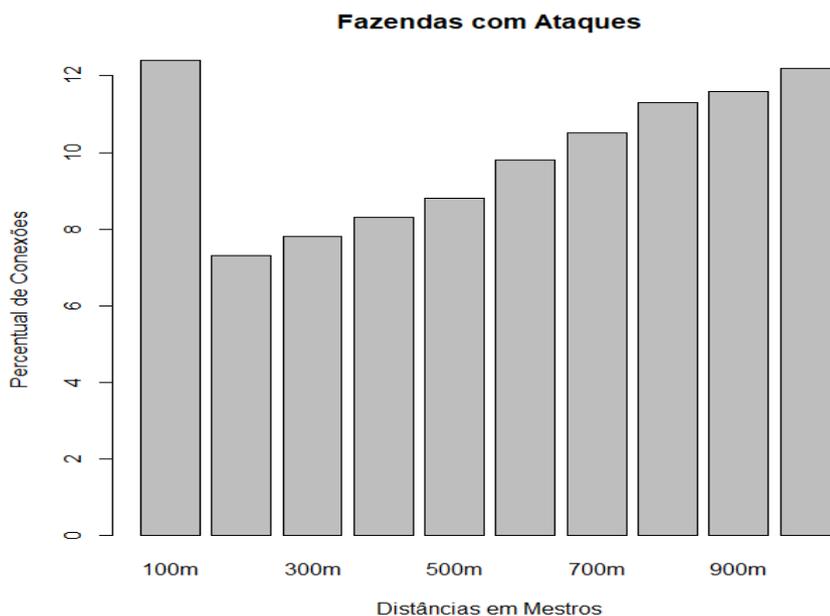


Figura 2: Taxas de conexões entre os fragmentos de florestas nas bordas das lavouras onde houve a presença dos queixadas.

Isso sugere uma taxa de conectividade funcional para dispersão do queixada a 100 m, o que possibilitou os ataques nas lavouras. Já para as fazendas sem ataques de queixadas, a maior taxa de conexão entre os fragmentos de florestas nas bordas das lavouras foram a 1000 e 900 m, que representaram 13,3% (2196) e 12,3% (2017) das conexões (Figura 3).

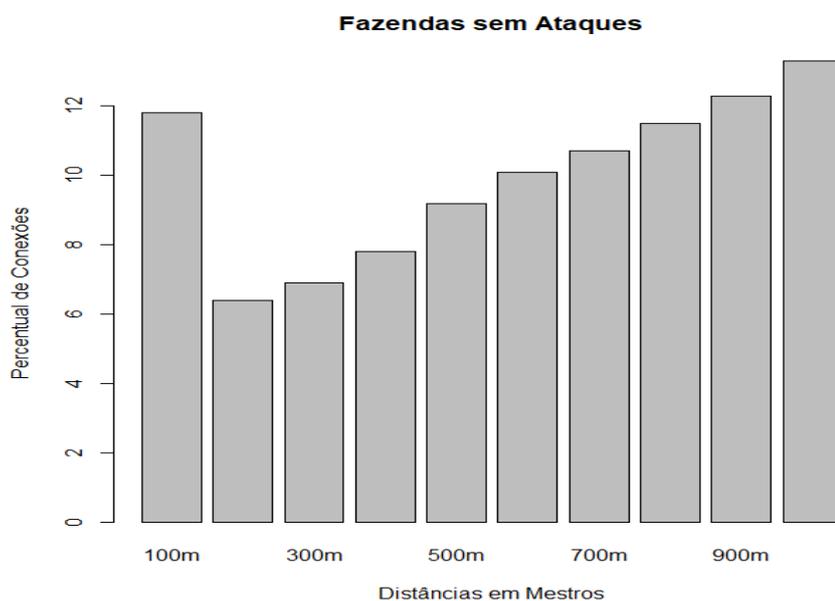


Figura 3: Taxas de conexões entre os fragmentos de florestas nas bordas das lavouras sem a presença de queixadas.

Foi constatado como taxa de conectividade não funcional para a dispersão do queixada conexões a 900 e 1000 m, já que essas foram as maiores taxas de conexões em ambientes sem a presença desse animal. Mesmo que as conexões a 100 m representaram a terceira maior taxa (11,8%) de conectividade nessas áreas sem presença do queixada, nesse ambiente elas não possibilitaram invasões por ocorrerem distantes, e não se conectarem diretamente às lavouras (Figura 4 D).

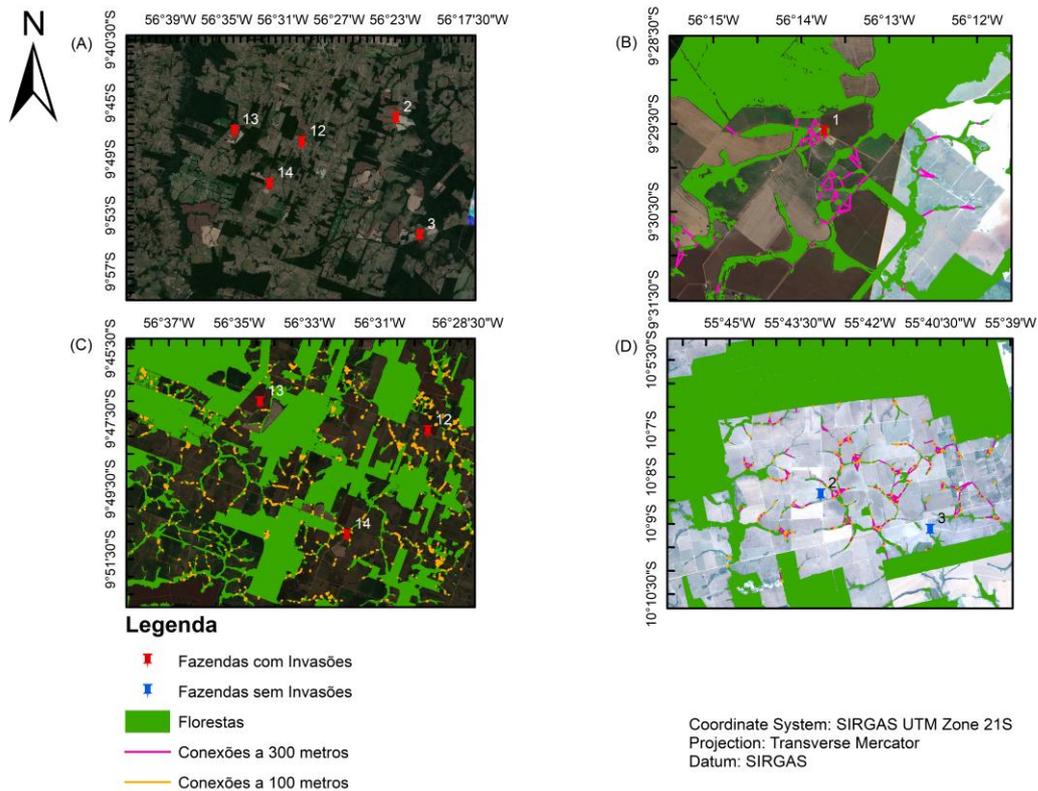


Figura 4: Apresentação de algumas fazendas estudadas quanto à presença e ausência do queixada nessas áreas. (A) Fazendas com ataques, e demonstração da alta presença de fragmentos de florestas nas bordas das lavouras; (B) Fazenda com ataque possibilitado por conectividade a 300 m; (C) Fazendas atacadas, fragmentos de florestas e conexões entre estes fragmentos que possibilitaram os ataques; (D) Fazendas sem ataques e conexões que os impossibilitaram as.

Com esses resultados, é observado que os ataques de lavouras estão associados à presença de fragmentos de florestas conectadas em suas bordas, como é apresentado na figura quatro (A e C), em que todas as fazendas (2, 3, 12, 13 e 14) próximas a fragmentos florestais tiveram registros de herbivoria. Porém, em situação única (Figura 4 B), registramos uma fazenda atacada a uma taxa de conectividade de 300 m, o que sugere que até essa distância é possibilitada a mobilidade do queixada. Já as fazendas dois e três, apesar de estarem rodeadas por grandes fragmentos de matas nativas, não tiveram ataques (Figura 4 D). Isso graças à baixa taxa de conexão entre 100 e

300 m no ambiente, além de que as poucas conexões presentes não conectaram os fragmentos florestais com as áreas de cultivo.

Discussão

Os ataques de lavouras por queixadas podem ser evitados se cultivadas distantes das florestas, e as áreas que não sofreram ataques tiveram maior taxa de conectividade a partir de 900 m das florestas. Essas invasões que resultaram em perdas na produção e conflitos entre produtores e a fauna são possibilitadas pela conexão entre as lavouras e florestas, onde foram registrados ataques em ambiente com maior taxa de conectividade até 300 m.

Alguns estudos anteriores e relatórios anedóticos sobre o uso de habitats por queixada mostram que o queixada é residente e vive restrito as áreas de vegetações nativas (CARRILLO *et al.*, 2002; KEUROGHLIAN *et al.*, 2004; REYNA-HURTADO *et al.*, 2009), porém, é atraído pela oferta de alimentos nas lavouras e deixam os ambiente naturais para explorar as áreas de cultivos (JÁCOMO *et al.*, 2013; LIMA *et al.*, 2019).

Para alguns autores, essas explorações de lavouras ocorrem em respostas às ações antrópicas que alteram o padrão de atividade das espécies. A expansão do agronegócio, ou de áreas urbanas, por exemplo, tende a diminuir a vegetação nativa, por meio da fragmentação florestal e perda de habitat (HADAD, 2015), tornando esses habitats impróprios para a sobrevivência de muitas espécies devido à redução na disponibilidade de recursos (DICKMAN, 2008). Em contrapartida, é observado que independente da abundância de recursos naturais, ou da taxa de ações antrópicas, algumas espécies como o queixada exploram lavouras em busca de alimentos, como ocorre nos arredores do Parque Nacional das Emas (JÁCOMO, 2004).

Esse comportamento possibilita algumas espécies a utilizarem os recursos exóticos introduzidos pelo homem como fonte de alimento (JÁCOMO, 2004). Em consequência, algumas espécies apresentam grande aumento populacional nesses ambientes, devido à grande oferta de alimentos

disponibilizada pelas monoculturas, passando a serem vistas pelos agricultores como pragas agrícolas (SINGLETON *et al.*, 1999; BRECHELT, 2004).

Um trabalho anterior, que monitorou o padrão de atividade de oito grupos de queixadas em ambientes de agricultura por meio de rastreamento por GPS em rádio colar (JORGE *et al.*, 2020), mostrou que os grupos evitam cruzar lavouras para o seu deslocamento entre fragmentos florestais. A maior parte deles se restringiu a um ou dois fragmentos de floresta. Apenas um grupo, localizado na maior área fragmentada, utilizou mais de três fragmentos florestais simultaneamente. Além disso, mais de 80% das localizações de GPS foram registradas em áreas de florestas e as poucas localizações em áreas agrícolas ocorreram nos ambientes com alta taxa de fragmentação.

Esses registros de Jorge *et al.* (2020) nos mostram que o queixada continua a ser residente das vegetações nativas e só explora as áreas agrícolas quando se encontra em fragmentos próximos às lavouras. Além disso, o não cruzamento de áreas agrícolas para sua dispersão entre os fragmentos de florestas sugere que o queixada necessita de uma maior conectividade entre os remanescentes florestais para favorecer seu deslocamento e sobrevivência no ambiente.

As conexões entre os fragmentos florestais não são os únicos fatores que possibilitam os ataques nas lavouras. Uma lavoura pode sofrer ataques mesmo se cultivada próxima de um fragmento isolado, desde que este seja grande e abrigue queixadas sem a necessidade de migração. Alguns autores sugerem fragmentos maiores que 20 km² (FRAGOSO, 1998; KEUROGHLIAN *et al.*, 2012; KEUROGHLIAN *et al.*, 2017; JORGE *et al.*, 2020). Essa é a situação de algumas lavouras observadas nesse estudo, como ainda existem grandes porções de matas ripárias com extensas florestas contínuas que abrigam vários grupos de queixadas, elas sofreram ataques mesmo com o isolamento dessa porção de floresta. Nesse caso, é necessário considerar a distância entre o fragmento florestal e a lavoura, de modo que promova o isolamento entre eles.

A conectividade entre esses fragmentos florestais isolados é importante para manutenção do fluxo gênico entre indivíduos da mesma espécie em paisagem fragmentada (RAYFIELD *et al.*, 2016), amplia a resiliência das metapopulações, conectando as subpopulações a diferentes ambientes (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009; SAURA *et al.*, 2014), e em nosso caso, reduziria as possibilidades de extinção local do queixada.

O queixada é altamente sensível às altas taxas de fragmentação florestal, perda de habitat e caça (THORNTON *et al.*, 2020). Como resultado encontra-se sob diferentes graus de ameaça ao longo de sua distribuição no território brasileiro (KEUROGHLIAN *et al.*, 2012). A legislação é falha em não exigir a conectividade entre os fragmentos florestais, deixando essa decisão a escolha do proprietário rural de onde conservar a porção de floresta exigida por lei (SANTOS *et al.*, 2019). Como resultado, temos uma paisagem altamente fragmentada, com fragmentos florestais isolados em meio a uma matriz dominada por lavouras e pastagens, potencializando a herbivoria nas áreas agrícolas.

A maior parte dos resultados de trabalhos com espécies de animais que exploram áreas de cultivo se assemelham com nossos achados, pois os autores também observaram que essas espécies sempre se encontram próximas às bordas de fragmentos de florestas (JÁCOMO, 2004; ROMERO-BALDERAS *et al.*, 2006; WUTEK *et al.*, 2012; MATEUS, 2013; ABRAHAMS *et al.*, 2018; OSHIMA, 2019; JORGE *et al.*, 2020). Uma forma para evitar a herbivoria nas lavouras, seria implantar essas lavouras distantes das florestas que abrigam esses animais, evitando conflitos e ameaças de extinção local ao queixada.

Com a extinção local do queixada, outros efeitos cascata possíveis podem vir a ocorrer nos ecossistemas, já que o queixada é responsável por diversos serviços ecológicos como a dispersão e predação de sementes (LAUZURE *et al.*, 2010), engenheiros de ecossistemas por alterar fisicamente o ambiente em que chafurda, criando habitats ideais para reprodução de algumas espécies de anfíbios anuros (BECK *et al.*, 2010), além de

representarem a principal presa para onça pintada (SILVEIRA, 1999; GARLA *et al.*, 2001; NOVACK *et al.*, 2005).

Conclusão

Em um cenário ideal onde se busca uma convivência pacífica entre os agricultores e os queixadas, é fundamental considerar a conectividade como estratégia de proteção das lavouras, e esse estudo sugere como distância mínima para essa questão uma taxa de conexão a 900 metros entre os fragmentos florestais, ou diretamente entre a lavoura e o fragmento florestal que abriga essa espécie. Essa distância impossibilitará a mobilidade do queixada no ambiente e sua chegada até as áreas de cultivo.

Obviamente, essa estratégia só será bem recebida pelos agricultores se as extensões de perdas de áreas agricultáveis forem menores do que as perdas causadas pelos queixadas, caso contrário os conflitos persistirão.

Referências Bibliográficas

- ABRAHAMS, M.I.; PERES, C.A.; COSTA, H.C.M. Manioc Losses by Terrestrial Vertebrates in Western Brazilian Amazonia. **The Journal of Wildlife Management** v.82, n.4, p.734–746, 2018.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; de MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** v.22, n.6, 2013.
- BECK, H.; THEBPANYA, P.; FILIAGGI, M. Do Neotropical peccary species (Tayassuidae) function as ecosystem engineers for anurans? **Journal of Tropical Ecology** v.26, p.407-414, 2010.
- BRECHT, A. Manejo Ecológico de Pragas e Doenças. RAP-AL: Rede de Ação em Praguicidas e suas Alternativas para a América Latina. 2004. Acesso em 28 de dezembro de 2020.
- CARRILLO, E.; SAENZ, J.C.; FULLER, T. K. Movements and activities of white-lipped peccaries in Corcovado National Park, Costa Rica. **Biological Conservation** v.108, p.317-324, 2002.

- JÁCOMO, A.T.; FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C.K.; MARINHO- FILHO, J.; SOLLMANN, R.; TÔRRES, N. M.; SILVEIRA, L. White lipped peccary home-range size in a protected area and farmland in the central Brazilian grasslands. **Journal of Mammalogy** v.94, p.137-145, 2013.
- DICKMAN, C. R. Indirect interactions and conservation in human-modified environments. **Animal Conservation** 11:11–12. 2008.
- FAHRIG, L. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** v.34, n.1, p.487-515, 2003.
- FRAGOSO, J.M.V. Perception of scale and resource partitioning by peccaries: behavioral causes and ecological implications. **Journal of Mammalogy** v.80, n.3, p.993-1003, 1999.
- GARLA, R.C.; SETZ, E.Z.; GOBBI, N. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil 1. **Biotropica**, v.33, n.4, p.691-696, 2001.
- HADDAD, N.M.; BRUDVIG, L.A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K.F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R.D.; COOK, W.M. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances** v,1, n.2, p. 01-09, 2015.
- IBGE-2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/carlinda/panorama>. Acesso em 30/07/2020.
- IBGE-2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/paranaita/panorama>. Acesso em 30/07/2020.
- IBGE-2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama>. Acesso em 30/07/2020.
- IBGE-2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/solos>. Acesso em 03/08/2020.
- JÁCOMO, A. T. A. Ecologia Manejo e Conservação do Queixada (*Tayassu pecari*) No Parque Nacional das Emas e Em Propriedades Rurais de seu Entorno. 2004. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília – D.F. 2004.
- JORGE, M.L.S.P.; BRADHAM, J.L.; KEUROGHLIAN. A.; OSHIMA, J.E.F.; RIBEIRO, M.C. Permeability of Neotropical agricultural lands to a key native ungulate-Are well-connected forests important? **Biotropica** v.1, n.12, 2020.
- KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A.L.J.; BEISIEGEL, B.M.; MEDICI, E.P.; GATTI, A.; PONTES, A.R.M.; DE CAMPOS, C.B.; DE TÓFOLI, C.F.; JÚNIOR, E.A.M.; DE AZEVEDO, F.C.; DE PINHO, G.M.; CORDEIRO, L.P.; SANTOS JR, T.S.; MORAIS, A.A.; MANGINI, P.R.; FLESHER, K.; RODRIGUES, L.F.; ALMEIDA, L.B. Avaliação do risco de extinção do

- queixada *Tayassu pecari* (Link,1795) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** v.1, p.84-102, 2012.
- KEUROGHLIAN, A.; EATON, D.P.; BRADHAM, J.L.; OSHIMA, J.; JORGE, M.L.S.P. Using key wildlife species to inform conservation planning in the Cerrado and Pantanal of Brazil. *Abstract Book: 12th International Mammalogical Congress* (p. 455). **Perth, WA, Australia International Mammalogical Society** 2017.
- KEUROGHLIAN, A.; EATON, D.P.; LONGLAND, W.S. Area use by whitelipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. **Biological Conservation** v.120, p.415-429, 2004.
- LAURANCE, W.F.; SAYER, J.; CASSMAN, K.G. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. **Trends in Ecology & Evolution** v.29, n.2, p.107-116, 2014.
- LAURANCE, W.F.; VASCONCELOS, H.L. CONSEQÜÊNCIAS ECOLÓGICAS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA. **Oecologia Brasiliensis** v.13, n.3, P.434-451, 2009.
- LAZURE, L.; BACHAND, M.; ANSSEAU, C.; ALMEIDA-CORTEZ, J.S. Fate of native and introduced seeds consumed by captive white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari*, Link 1795 and *Pecari tajacu*, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** v.70, n.1, p.47-53, 2010.
- LIMA, M.G.; PERES, C.A.; ABRAHAMS, M.I.; JUNIOR, C.A.S.; COSTA, G.M.; SANTOS, R.C. The paradoxical situation of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) in the state of Mato Grosso, **Perspectives in Ecology and Conservation** v.17, p.36-39, 2019.
- MATEUS, M.B. RELAÇÃO ENTRE FAUNA SILVESTRE E PRODUTORES RUARAI: ESTUDOS DE CASOS EM MILHO (*Zea mays* L.) E GOIABA (*Psidium guajava* L) NA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS. Viçosa, MG. 2013.
- MINOR, E.S.; URBAN, D.L. Graph Theory As a Proxy for Spatially Explicit Population Models in Conservation Planning. **Ecological Applications** v.17, n.6, p.1771-1782, 2007.
- NOVACK, A.J.; MAIN, M.B.; SUNQUIST, M.E.; LABISKY, R.F. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. **Journal of Zoology**, v.267 n.2, p.167-178. 2005.
- OSHIMA, J. Movement ecology and spatial distribution of a large herbivore in heterogeneous tropical landscapes. Rio Claro, SP, **Brazil State University of Sao Paulo** 2019.
- PASCUAL-HORTAL, L.; SAURA, S. Comparison and development of new graph based landscape connectivity indices: Towards the prioritization of

- habitat patches and corridors for conservation. **Landscape Ecology** v.21, n.7, p.959-967, 2006.
- RAYFIELD, B.; PELLETIER, D.; DUMITRU, M.; CARDILLE, J.A.; GONZALEZ, A. Multipurpose habitat networks for short-range and long-range connectivity: a new method combining graph and circuit connectivity. **Methods in Ecology and Evolution** v.7, n.2, p.222-231, 2016.
- REYNA-HURTADO, R.; ROJAS-FLORES, E.; TANNER, G.W. Home Range and Habitat Preferences of White-Lipped Peccaries (*Tayassu pecari*) in Calakmul, Campeche, Mexico. **Journal of Mammalogy** v.90, n.5, p.1199-1209, 2009.
- ROMERO-BALDERAS, K.G.; NARANJO, E.J.; MORALES, H.H.; NIGH, R.B. Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la selva lacandona, Chiapas, México. **Interciencia** v.31, n.4, pp. 276-283, 2006.
- SANTOS, R.C.D.; LIMA, M.G.; SILVA JÚNIOR, C.A.; BATTIROLA, D.L. Disordered conversion of vegetation committees connectivity between forest fragments in the Brazilian Legal Amazon. **Applied Geography** 2019.
- SAURA, S.; BODIN, O.; FORTIN, M.J. Stepping stones are crucial for species' long-distance dispersal and range expansion through habitat networks. Editor's choice: **Journal of Applied Ecology** v.51, n.1, p.171-182, 2014.
- SILVEIRA, L. Ecologia e conservação da comunidade de carnívoros do Parque Nacional das Emas, GO. Universidade Federal de Goiás. 1999.
- SINGLETON, G. R.; LEIRS, H.; HINDS, L. A.; ZHANG, Z. Ecologically-based management of rodent pests: re-evaluating our approach to an old problem. Pages 17–30 in G. R. Singleton, H. Leirs, L. A. Hinds, and Z. Zhang, editores. Ecologically based rodent management of rodent pests. **Australian Centre for International Agricultural Research** CANBERRA, A.C.T., Australia. 1999.
- THORNTON, D.; REYNA, R.; PERERA-ROMERO, L.; RADACHOWSKY, J.; HIDALGO-MIHART, M.G.; GARCIA, R.; POLISAR, J. Precipitous decline of whitelipped peccary populations in Mesoamerica. **Biological Conservation** v.242, 2020.
- URBAN, D.; KEITT, T. Landscape connectivity: a graph-theoretic perspective. **Ecology** v.82, n.5, p.1205-1218, 2001.
- WUTKE, E.B.; TIVELLI, S.W.; AZEVEDO FILHO, J.A.; PURQUEIRO, L.F.V.; GALLO, P.B.; AMBROSANO, E.J.; RECO, P.C.; REGINATO NETO, A.; BRANCO, R.B.F. Relatos de Ocorrência de Animais Silvestres e de Danos Causados em Culturas de Interesse Comercial no Estado de São Paulo. Documentos, Instituto Agrônômico IAC, Campinas, 110, 2012.
- ZALLES, V.; HANSEN, M.C.; POTAPOV, P.V.; STEHMAN, S.V.; TYUKAVINA, A.; PICKENS, A.; JOHN, N. Near doubling of Brazil's intensive row crop

area since 2000. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 2018.

4. **CONCLUSÕES GERAIS**

Com a elaboração deste trabalho ressaltamos que um dos principais desafios do agronegócio brasileiro é produzir em grande escala minimizando os impactos sob a biodiversidade. Para isso, é necessário estar sempre ajustando formas de manejar a fauna problema, visto que a herbivoria de lavouras irão ocorrer quando se tem reservas legais, animais de vida livre e uma oferta abundante de alimentos.

Esses ataques em lavouras resultaram em uma significância de 1,25% de plantas danificadas ou 45 kg perdidos por hectare na lavoura de milho. Esse contexto de perdas é baixo e poderia ser absorvido pelos agricultores. Porém, os produtores se sentem prejudicados e não toleram essas perdas, resultando em conflitos com retaliações aos queixadas.

Os ataques em lavouras ocorreram em uma taxa de conexão de até 300 metros entre os fragmentos florestais, e foram impossibilitadas em conexões a partir de 900 metros. Nossos resultados mostram que para promover uma convivência pacífica entre os agricultores e os queixadas bastaria que as culturas fossem implantadas em ambientes com taxa de conexão mínima de 900 metros entre os fragmentos florestais de suas bordas, ou entre a lavoura e o fragmento florestal específico que abriga queixadas.

Até o momento a única situação observada em que não ocorreram ataques nas lavouras pelo queixada, foi com a presença de conectividade não funcional para sua dispersão nesse ambiente. Porém, essa estratégia só será bem recebida pelos agricultores se as extensões de perdas de áreas agricultáveis forem menores do que as perdas causadas pelos queixadas. Caso contrário, essa medida não será aplicada e as lavouras ficarão vulneráveis a herbivoria, e os queixadas ficarão submetidos ao conflito com produtores, criando uma das principais ameaças para essa espécie nas áreas produtoras de milho no sul da Amazônia.

GLOSSÁRIO

Agroecossistemas: É um ecossistema com a presença de pelo menos uma população de interesse agrônomo, como gramíneas para pastagens ou determinadas plantas para formação de lavouras como milho ou soja. Portanto, pode ser diferenciado fundamentalmente dos ecossistemas naturais por ser regulado pela intervenção humana na busca de um determinado propósito.

Domínio dos Cerrados e Amazônicos: É uma área de um espaço geográfico que abriga diversos tipos de fitofisionomia ou formação vegetal (florestas). Portanto, o domínio como, por exemplo, o domínio amazônico, não é um único bioma, ele é um conjunto de vários biomas da Amazônia.

Fauna problema ou Espécie praga: São aquelas espécies de organismos que nascem ou invadem espontaneamente uma área de ocupação humana em um momento indesejado, podendo interferir negativamente no desenvolvimento da atividade desse ambiente, como na agricultura, saúde pública e etc.

Espécies resilientes: Espécies que conseguem voltar à condição inicial após uma perturbação.

Habitats matriz: São os habitats alterados e utilizados pelo homem com fins de produção agrônoma, tais como as lavouras e pastagens.

Metapopulações: Uma grande população de uma determinada espécie constituída pela conexão entre pequenas subpopulações. Por exemplo, toda a população brasileira, constituída pelo agrupamento das populações de cada município ou regiões (subpopulações) que realizam trocas gênicas esporádicas entre indivíduos dessas diferentes subpopulações.

Remanescentes florestais: São os fragmentos de florestas preservados como áreas de proteção exigidas pela legislação, muitas vezes isolados em meio de lavouras e pastagens.

Rádio colar: Aparelho tipo coleira utilizado para rastreamento e monitoramento da fauna de vida livre, por meio de coordenadas de GPS, registradas durante o deslocamento do indivíduo monitorado.

Subpopulações: Pequenas populações isoladas, que quando agrupadas ou ligadas por conexões que permite contatos umas com as outras, formam as metapopulações.

ANEXO

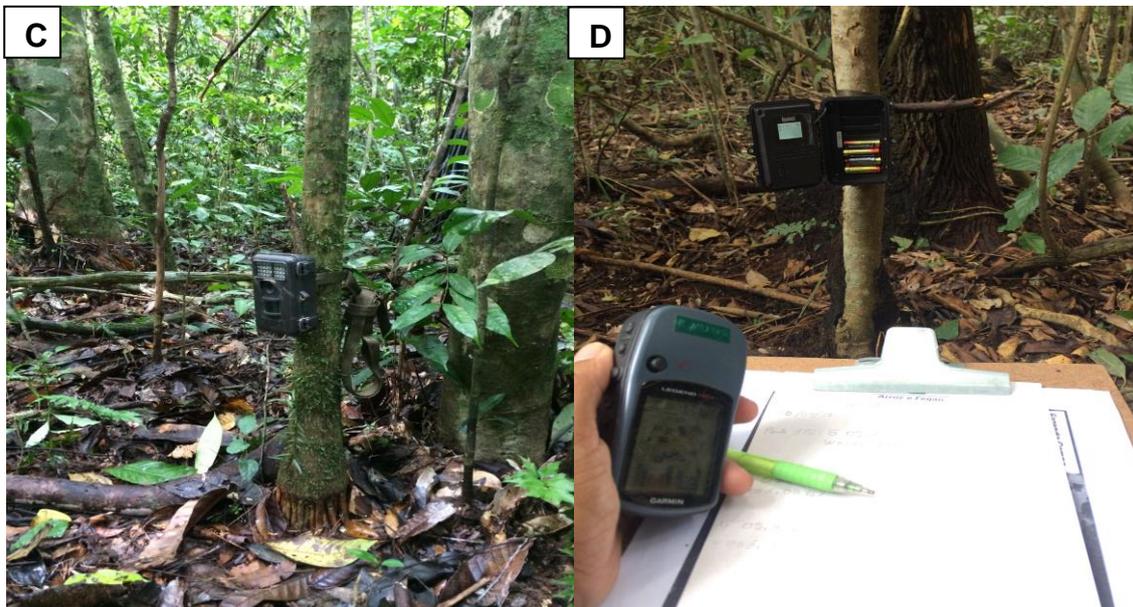
(Anexo 01) Tabela de Campo: Tabela utilizada para o registro dos números de plantas inteiras e atacadas por ponto (ha) avaliado (Capítulo 01).

Número da parcela (ponto):		Data: / / 2019				
Gps:						
Média de plantas por parcelas:		Número de plantas inteiras e atacadas				
		Repetição: 01	Repetição: 02	Repetição: 03	Repetição: 04	Repetição: 05
0 m	Planta Inteira					
	Planta atacada					
20 m	Planta Inteira					
	Planta atacada					
40 m	Planta Inteira					
	Planta atacada					
60 m	Planta Inteira					
	Planta atacada					
80 m	Planta Inteira					
	Planta atacada					
100 m	Planta Inteira					
	Planta atacada					

(Anexo 02) Registro por observação direta de um grupo de queixadas composto por no mínimo 136 animais adultos deixando a lavoura durante as vistorias exploratórias (A, B).



(Anexo 03) Carreiro ou trilha feitas pelos grupos de queixadas utilizados para saída das florestas (A, B) e invasões das lavouras, ambiente utilizado como área estratégica de instalação das armadilhas fotográficas “câmeras trap” (C, D) para o registro do horário de atividade de invasões do queixada na lavoura estudada.



(Anexo 04) Tabela de Campo: Tabela utilizada no mapeamento de pontos de ataques de queixadas no município de Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta (Capítulo 02). Siglas: Hectares (ha), Quilômetros (km), Quilo Grama (kg), Saco (sc).

Fazenda			
Coordenada UTM			
Danos	Sim?		Não?
Tamanho Total da	_____		

Fazenda (ha)	
Perdas Estimadas (kg/sc)	
Registro de animais mais próximo (km)	_____ _____
Observações	_____ _____

Fazenda			
Coordenada UTM			
Danos	Sim?		Não?
Tamanho Total da Fazenda (ha)	_____		
Perdas Estimadas (kg/sc)			
Registro de animais mais próximo (km)	_____ _____		
Observações	_____ _____		

Fazenda			
Coordenada UTM			
Danos	Sim?		Não?
Tamanho Total da Fazenda (ha)	_____		
Perdas Estimadas (kg/sc)			
Registro de animais mais próximo (km)	_____ _____		
Observações	_____ _____		

--	--