



RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO PELD-TMSG (Processo CNPq 441142/2020-6) PERÍODO: DEZEMBRO DE 2020 ATÉ JUNHO DE 2025

O sítio PELD-TMSG foi criado em 2012 e, desde então, tem trabalhado em áreas do Cerrado na região do Triângulo Mineiro e no Sudeste de Goiás. A seguir, apresentamos um resumo das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos entre dezembro de 2020 e junho de 2025, conforme cada um dos objetivos propostos no projeto CNPq 441142/2020-6. Este documento é uma compilação dos dados fornecidos ao CNPq pela plataforma oficial.

1) Avaliar os efeitos das mudanças na cobertura e uso da terra sobre a diversidade taxonômica, funcional e filogenética de diferentes grupos de plantas e animais do Cerrado;

Em um artigo coletivo dos integrantes do PELD-TMSG (Carvalho et al., 2022), foi realizada uma análise comparativa das respostas de três grupos taxonômicos distintos (aves, besouros escarabeídeos e formigas) às mudanças no uso da terra na região do Sítio Triângulo Mineiro e Sudeste de Goiás (TMSG). Neste trabalho de síntese, focamos tanto nas mudanças taxonômicas quanto nas funcionais. Foram realizadas coletas em dois ambientes naturais (floresta semidecidual e cerrado *sensu stricto*) e em três dos mais comuns usos da terra na região (pastagens, plantações de soja e de eucalipto). As coletas foram realizadas, sempre que possível, nos mesmos sítios para os diferentes grupos taxonômicos. Analisamos as diferenças na diversidade entre os cinco habitats, tanto ao nível alfa quanto ao nível beta, usando o índice de diversidade de Rao, que permite comparar as diferentes facetas da diversidade com base na mesma matemática. Para a análise funcional utilizamos três traços (tamanho/peso corporal, dieta e local de forrageamento/nidificação).

No total, registramos 189 espécies de 48 gêneros de formigas, 89 espécies de 33 gêneros de besouros rola-bosta e 196 espécies (173 no período úmido e 160 na estação seca) de 160 gêneros de aves. Para aves e formigas, encontramos uma diversidade taxonômica significativamente maior nos habitats naturais do que nos habitats antropogênicos, enquanto, para os besouros rola-bosta, a diversidade tanto no cerrado quanto nos plantios de soja foi maior do que na maioria dos demais habitats. Já a diversidade funcional de besouros rola-bosta foi maior na floresta do que em todos os demais habitats, enquanto, para aves, observou-se um padrão inverso. Para as formigas, a diversidade taxonômica do soja foi muito menor do que na maioria dos demais habitats. As análises de diversidade beta não evidenciaram indícios de homogeneização taxonômica ou funcional das comunidades em nenhum dos três grupos analisados. Entretanto, observamos diferenças significativas na composição taxonômica e funcional entre os habitats naturais e antropogênicos. De forma geral, as comunidades dos plantios de soja tendiam a ser mais distintas daquelas encontradas na floresta ou no cerrado do que as comunidades dos plantios de eucalipto, especialmente no caso de formigas e aves. Em síntese, os resultados sugerem que as respostas de aves, besouros e formigas às mudanças no uso da terra no Cerrado são bastante variáveis. Apesar disso, encontramos evidências de que quanto maior a diferença estrutural entre os habitats nativos e antropogênicos, maior o impacto das mudanças no uso da terra sobre a fauna. Em geral, encontramos maiores diferenças: a) do

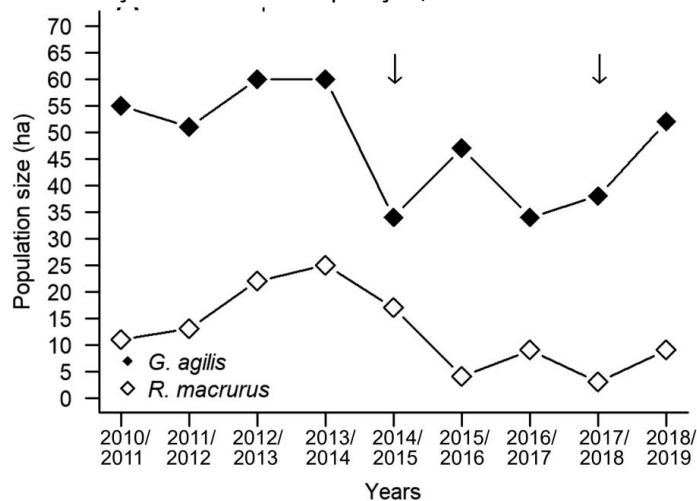
ponto de vista taxonômico do que funcional; b) para a fauna florestal do que para a fauna do Cerrado, e c) em geral nas áreas destinadas a produção de commodities, do que em pastagens ou plantações de eucalipto.

Um segundo estudo, baseado nas coletas descritas acima, restringe-se às formigas e está em fase final. Graças à construção de uma árvore filogenética, baseada em análises genéticas (elementos ultraconservados ou UCE em inglês) das formigas que coletamos, fomos capazes de avaliar o impacto das mudanças no uso da terra sobre a diversidade filogenética deste grupo de insetos. Usando esta filogenia e um banco de dados sobre os traços morfológicos das espécies coletadas, nós comparamos a diversidade filogenética e funcional entre os cinco usos da terra descritos acima (floresta, cerrado, plantação de eucalipto, pastagem e plantações de soja), usos que representam um gradiente de intensidade de uso da terra. Encontramos níveis mais baixos de diversidade alfa funcional nos plantios de soja do que nos habitats naturais, independentemente da métrica avaliada, e níveis mais baixos de diversidade alfa filogenética quando calculada pelo índice de distância filogenética ao vizinho mais próximo. As comunidades de formigas dos plantios de soja se mostraram mais agrupadas funcionalmente e filogeneticamente do que a maioria das demais comunidades, o que indica que a filtragem de habitat tem maior peso na estruturação das comunidades que habitam essas áreas agrícolas. Além disso, encontramos evidências de homogeneização biológica, tanto do ponto de vista funcional quanto filogenético, uma vez que a diversidade beta entre os diferentes plantios de soja amostrada foi menor que a diversidade beta encontrada quando comparamos as diferentes florestas ou diferentes cerrados amostrados. Por fim, mostramos que a composição dos traços morfológicos das comunidades encontradas nos plantios de soja é distinta daquela observada na maioria dos demais habitats. Em síntese, os resultados deste segundo trabalho corroboram os do primeiro ao indicar que a intensificação do uso da terra no Cerrado afeta diferentes facetas da biodiversidade. Mostramos também que as espécies de formigas associadas aos plantios de soja representam um subconjunto das espécies encontradas nos habitats naturais, e que isto pode ter implicações em relação aos serviços ecossistêmicos que as formigas poderiam prover aos produtores de soja.

Já no estudo realizado por Leitão-Gomes & Vasconcelos (2022), determinamos os efeitos da mudança no uso da terra sobre a riqueza de espécies de abelhas euglossine e sobre as características funcionais relacionadas ao tamanho do corpo e à assimetria flutuante (AF) do formato das asas de uma espécie generalista de habitat. Poucas espécies foram registradas nas áreas de pastagem, mas nas lavouras de soja ou nas plantações de eucalipto, e a maioria destas espécies apresentou menor abundância nesses habitats do que nas áreas naturais de cerrado ou floresta. A exceção foi *Eulaema nigrita*, cuja abundância média nas pastagens e nas lavouras de soja não diferiu significativamente da observada nas áreas naturais. No entanto, os machos *E. nigrita* coletados nas pastagens, nas plantações de eucalipto ou nas lavouras de soja foram significativamente menores do que os coletados nas áreas naturais. Além disso, os machos de *E. nigrita* das plantações de eucalipto apresentaram níveis mais elevados de AF para o formato de asa do que os machos de áreas naturais, o que sugere que as condições para o desenvolvimento de *E. Nigrita* nos habitats de uso humano (pastagens, plantações de eucalipto ou de soja) são mais inóspitas do que nos habitats naturais (cerrado e floresta) .

Em estudo realizado com pequenos mamíferos não-voadores, comparamos a riqueza, diversidade taxonômica e funcional entre fragmentos naturais de floresta semidecidual com diferentes tamanhos e cobertura vegetal (avaliadas por imagens de satélite e medidas de NDVI) e áreas manejadas, tais como plantações de soja e sorgo. Os resultados indicam a completa

substituição de espécies nos ambientes manejados, uma vez que a única espécie presente nesses ambientes (o roedor *Calomys tener*) esteve ausente dos fragmentos naturais durante o período de realização do estudo. Análises de similaridade das comunidades também sugerem um processo de homogeneização taxonômica e funcional nos ambientes manejados, uma vez que os mesmos foram dominados por uma única espécie (*Calomys tener*) que tende a proliferar em ambientes abertos e perturbados. Por outro lado, a comparação entre os fragmentos de floresta semidecidual evidenciou a importância da qualidade do habitat e da quantidade de habitat disponível na escala da paisagem sobre as métricas associadas a diversidade de pequenos mamíferos ((Oliveira et al. 2024b). Encontramos um total de 11 espécies diferentes de pequenos mamíferos não voadores nos fragmentos estudados (entre 3 e 8 espécies por fragmento), sendo que a menor riqueza e diversidade taxonômica foram observadas no fragmento de menor tamanho e cobertura vegetal. Para a análise funcional utilizamos quatro traços (tamanho/peso corporal, dieta, hábitat e tipo de locomoção), e os resultados também indicaram maior diversidade funcional em fragmentos com maior cobertura vegetal e maior conectividade com áreas naturais adjacentes, enquanto menor diversidade funcional foi observada em sítios com menor tamanho, cobertura vegetal, e presença de matriz urbana. Por fim, os resultados indicaram uma mudança na composição e abundância de espécies entre os sítios, evidenciando um processo de homogeneização biótica. O fragmento de menor tamanho e de pior qualidade ambiental foi dominado por poucas espécies generalistas, enquanto as espécies especialistas no uso do hábitat e no tipo de locomoção foram as primeiras a desaparecer. Ao mesmo tempo, fragmentos em estágio intermediário de qualidade também apresentaram mudanças em sua composição, com elevada abundância e dominância de



generalistas.

Figura 1. Flutuação populacional de duas espécies de pequenos mamíferos em área do PELD_TMSG. As setas indicam anos com incêndios na área de estudo.

2) Avaliar os efeitos das mudanças climáticas e do regime natural de queimadas sobre a dinâmica populacional e estrutura da comunidade de diferentes grupos de plantas e animais do Cerrado;

Para avaliar os potenciais efeitos das mudanças climáticas sobre as comunidades de formigas estamos determinado o nível de tolerância de diferentes espécies ao calor e ao frio assim como caracterizando o ambiente termal onde estas formigas vivem. Desta forma, comparamos comunidades associadas ao solo ou a vegetação arbórea tanto do cerrado quanto da floresta semidecídua. Este estudo encontra-se em andamento mais os resultados iniciais mostram que o tipo de vegetação (cerrado ou floresta) afeta a tolerância ao calor, mas

não ao frio. Quanto à vulnerabilidade ao aquecimento global, observamos que formigas em áreas de cerrado em sentido restrito estão sob maior risco do que formigas da floresta semidecídua. No cerrado, as formigas de solo podem ser mais vulneráveis ao aquecimento global que as formigas arbóreas, enquanto em florestas as formigas arbóreas são as mais vulneráveis.

Em um monitoramento de 10 anos, procuramos investigar a dinâmica populacional de espécies escansoriais e arbóreas (o marsupial *Gracilinanus agilis* e o roedor *Rhipidomys macrurus*), com o objetivo de compreender os processos responsáveis pelas flutuações populacionais e os respectivos parâmetros demográficos. Além disso, aprofundamos o entendimento das respostas destas espécies às mudanças climáticas e ao regime de queimadas no Cerrado. O crescimento populacional de ambas as espécies foi regulado pela densidade populacional, e o efeito da densidade sobre o crescimento ocorreu por meio do efeito negativo atrasado da densidade sobre o recrutamento das duas espécies (Rossi & Leiner 2022, 2023b). Por outro lado, apesar de termos observado um efeito negativo do fogo sobre o tamanho e crescimento populacional das espécies, não houve efeito direto desse distúrbio sobre parâmetros demográficos, tais como recrutamento e sobrevivência (Rossi & Leiner 2023a,b). Porém, a redução na qualidade do habitat pós-fogo -- principalmente via mudanças na estrutura e densidade da vegetação --, influenciaram negativamente a sobrevivência de ambas as espécies (com atraso de 1 ano para *R. macrurus* e de 3 meses para *G. agilis*) (Rossi & Leiner 2023b). Esse resultado sugere que o efeito do fogo sobre os parâmetros demográficos das populações é indireto, assim como o efeito do fogo sobre o crescimento populacional. De fato, a redução na cobertura vegetal parece tornar os pequenos mamíferos mais expostos a predadores, alterando assim sua sobrevivência e contribuindo para o declínio indireto na abundância das espécies. Porém, o efeito da mudança na cobertura vegetal e de outros fatores exógenos é modulado pela densidade populacional no ano anterior. Assim, o declínio populacional das espécies é mais agudo quando a densidade populacional no ano anterior é maior e os indivíduos experimentam uma redução na cobertura vegetal (Rossi & Leiner 2022).

Os resultados do monitoramento das populações demonstram que o tempo de recuperação das espécies é diferente, e que essa diferença é decorrente das diferenças em suas estratégias reprodutivas e histórias de vida. O marsupial *G. agilis* respondeu rapidamente aos incêndios, enquanto *R. macrurus* apresentou uma resposta mais lenta, com mudanças em parâmetros demográficos praticamente 1 ano após o fogo. Essa diferença no tempo de resposta levou a uma recuperação mais rápida da abundância na população de *G. agilis*, enquanto o tempo de recuperação no crescimento populacional de *R. macrurus* foi bem mais longo (Rossi & Leiner 2022, 2023b). *Gracilinanus agilis* é uma espécie semelpara, na qual não há sobreposição de gerações, o que contribui para mudanças rápidas nas taxas demográficas. Além disso, por conta desse padrão reprodutivo diferenciado, a população dessa espécie apresenta uma flutuação marcada e repetida em todos os anos, enquanto a flutuação populacional da espécie iteropara (o roedor *R. macrurus*) é muito mais lenta e dependente de fatores exógenos (Rossi & Leiner 2022, 2023b). Tais resultados são fundamentais para desenvolver estratégias de conservação e manejo para espécies nativas, e para entender o papel de mudanças climáticas e de mudanças no regime de fogo no Cerrado sobre as flutuações das populações de pequenos mamíferos não-voadores e suas respostas diferenciais aos distúrbios.

Com relação aos efeitos de mudanças climáticas sobre a demografia de ambas as espécies, até o momento não encontramos evidências de influência da temperatura ou precipitação sobre o crescimento populacional, sobrevivência ou recrutamento das espécies



estudadas (Rossi & Leiner 2022, 2023b). Porém, é importante continuar o monitoramento de longo prazo, pois mudanças de longo prazo podem alterar tais padrões, especialmente em decorrência do aumento das temperaturas e alterações do regime natural de chuvas no Cerrado. Por fim, monitoramos como os eventos de fogo afetaram a condição corporal do marsupial *G. agilis* e do roedor *Rhipidomys macrurus* (Rossi & Leiner 2023a). A condição corporal é um parâmetro fisiológico associado ao status nutricional e quantidade de gordura presente nos indivíduos, sendo assim um possível preditor do fitness individual. Após o incêndio de 2014 em uma das reservas do PELD-TMSG (Reserva do Panga), observamos que apenas as fêmeas de *G. agilis* apresentaram uma redução em sua condição corporal, enquanto a condição dos machos se manteve constante. A redução da condição corporal das fêmeas afetou diretamente o recrutamento nos meses subsequentes, uma vez que as fêmeas encurtaram o período reprodutivo e parecem ter reduzido sua fecundidade em função das mudanças no ambiente após o fogo (Rossi & Leiner 2023a). Por outro lado, não encontramos efeitos negativos do fogo (eventos de 2014 e 2017) sobre a condição corporal de *R. macrurus*, a qual se manteve praticamente constante independentemente da ocorrência dos incêndios. Uma vez que a densidade populacional de *R. macrurus* foi extremamente reduzida após os eventos de fogo, sugerimos que o relaxamento da competição intraespecífica por recursos pós-fogo assegura a manutenção do status nutricional, que é medido via condição corporal. É possível também que o fogo haja como um agente seletivo, permitindo a sobrevivência apenas daqueles indivíduos que já apresentavam valores elevados de condição corporal. Dessa maneira, fica claro que mudanças no regime natural de fogo no Cerrado, como queimadas mais extensas, severas e repetidas, podem afetar a dinâmica populacional e as chances de persistência de espécies arbóreas e escansoriais de pequenos mamíferos em pequenos fragmentos de vegetação nativa.

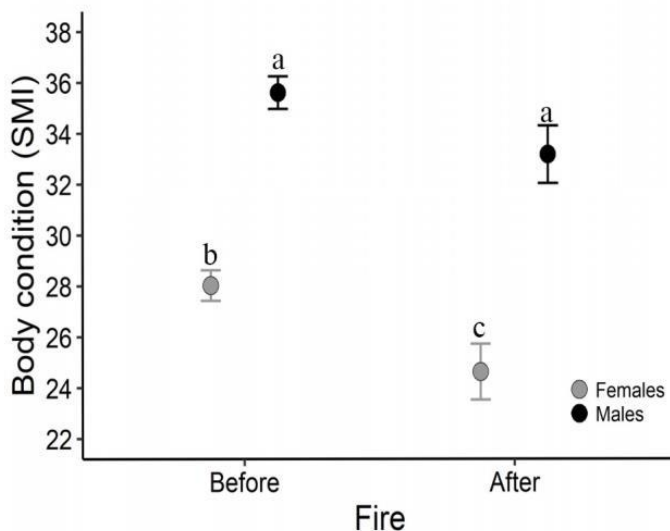


Figura 2A. Efeito do fogo sobre a condição corporal de machos e fêmeas do marsupial *Gracilinanus agilis*.

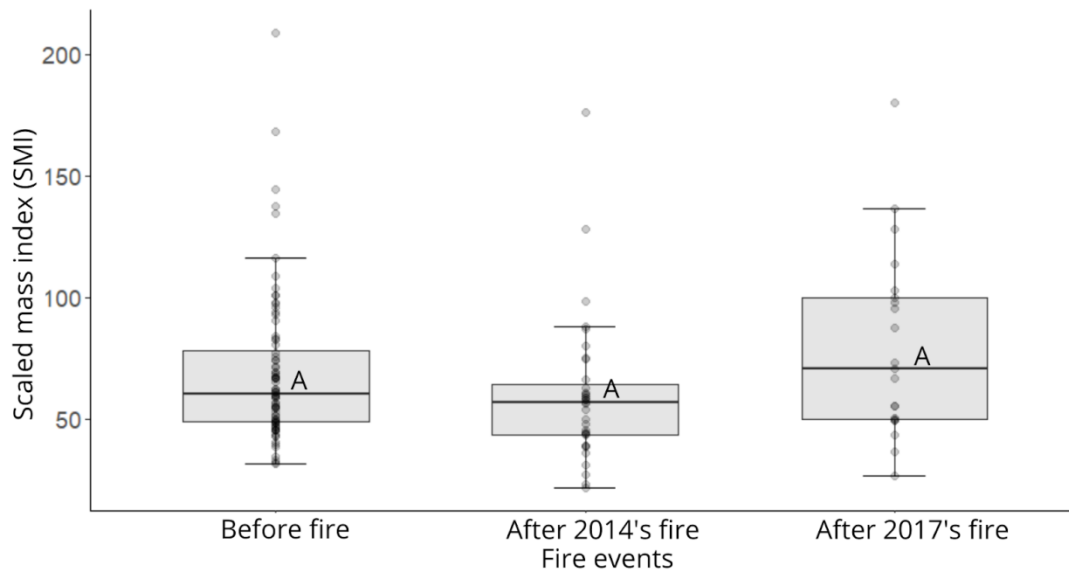


Figura 2B: Efeito do fogo sobre a condição corporal do roedor *Rhipidomys macrurus*.

3) Determinar quais espécies persistem nas paisagens alteradas pela ação humana e quais são as características destas espécies que as diferem das espécies dependentes das áreas não alteradas;

O estudo sobre mudanças no uso da terra, indica que formigas associadas às áreas de agricultura intensiva (plantações de soja) tem traços morfológicos distintos as espécies dos ambientes de referência (floresta e cerrado) apresentando em média (média ponderada da comunidade ou CWM em inglês) um menor tamanho corpóreo, e corpo com menor quantidade de espinhos e pelos. Por outro lado, o tamanho relativo dos olhos, do fêmur e do escapo (um segmento da antena) foi em média maior na comunidade associada aos plantios de soja do que naquelas da floresta ou cerrado (veja gráficos abaixo)

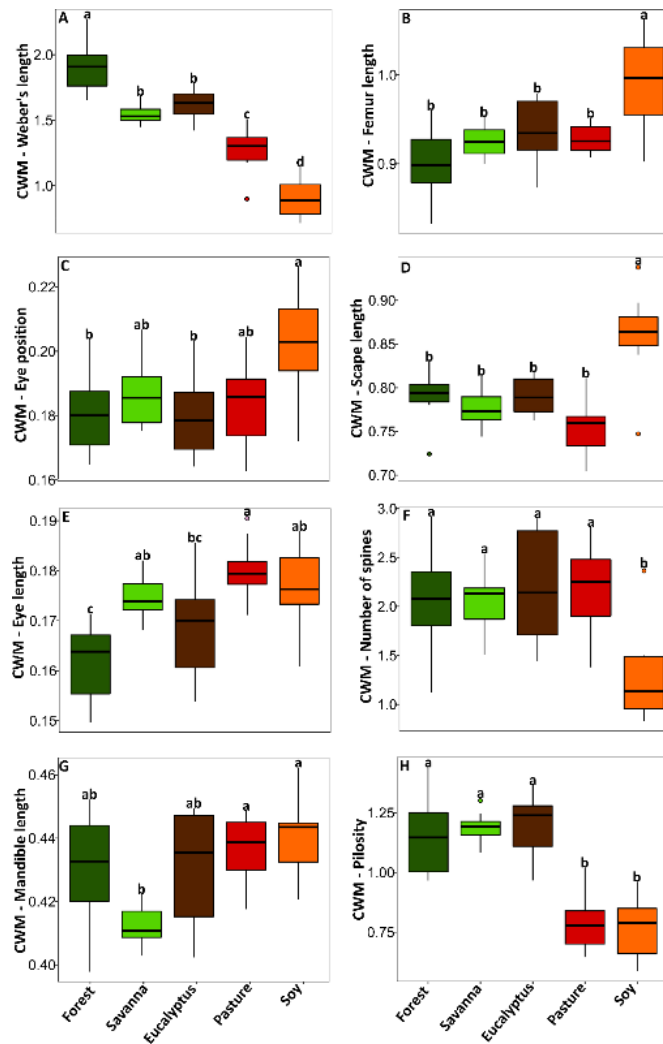


Figura 3. Boxplot mostrando a variação de oito traços morfológicos (tamanho do corpo, comprimento do fêmur, posição e comprimento do olho, comprimento do escapo antenal, comprimento da mandíbula, pilosidade e número de espinhos) entre comunidades de formigas em cinco diferentes usos da terra.

4) Determinar a importância da estrutura da paisagem em explicar a probabilidade de ocorrência de espécies dependentes de áreas naturais;

Nesta fase do nosso PELD fomos capazes de criar um banco de dados das espécies de pássaros registradas em 357 diferentes áreas do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, áreas estas que foram inventariadas por um dos membros de nossa equipe (Vitor Carneiro) entre agosto de 2013 e novembro de 2022, como parte de seus estudos de pós-graduação ou trabalhos de consultoria ambiental. A lista das 469 espécies que o Dr. Carneiro registrou está publicada no periódico Check List (Carneiro et al. 2023) onde também é apresentada uma descrição das características das espécies mais raras, endêmicas ou ameaçadas. Os inventários foram conduzidos em variedade de habitats (tanto naturais como antropogênicos) e agora estamos concentrando nossas análises sobre as áreas florestais amostradas. São 121 áreas ao todo, ocupando uma região com cerca de 2 graus de latitude e cinco graus de longitude (veja mapa abaixo onde cada ponto representa uma área amostral). Usando as informações sobre o uso da terra do MapBiomas (para o ano 2020) calculamos o tamanho da área de cada fragmento

florestal, assim como a quantidade de vegetação nativa (incluindo florestas, savanas e campos naturais) e a quantidade de área florestal remanescente ao redor dos fragmentos em “buffers” (raio) de 250 até 6000 m. Também determinamos a altitude (metros acima do nível do mar) de cada área, considerando as diferenças climáticas entre os fragmentos amostrados. O número total de espécies registradas em cada fragmento variou entre 63 e 184. Entre as espécies registradas, não apenas há espécies tipicamente florestais, mas também savânicas/campestres e aquáticas. Nossas análises iniciais, usando modelos de regressão espacial (SAR), de forma a descontar o efeito da não independência espacial dos resíduos do modelo, mostraram que o principal fator correlacionado à riqueza total de espécies de aves foi a quantidade de floresta remanescente medida em um raio de 500 m em relação ao centro do fragmento. Maior a quantidade de floresta na paisagem, maior a riqueza total de aves registradas nos fragmentos. Também observamos uma relação negativa entre a riqueza total e a altitude, de menor magnitude do que a entre a riqueza total e a quantidade de floresta remanescente. Por outro lado, o tamanho (área) do fragmento não teve efeito significativo sobre a riqueza total

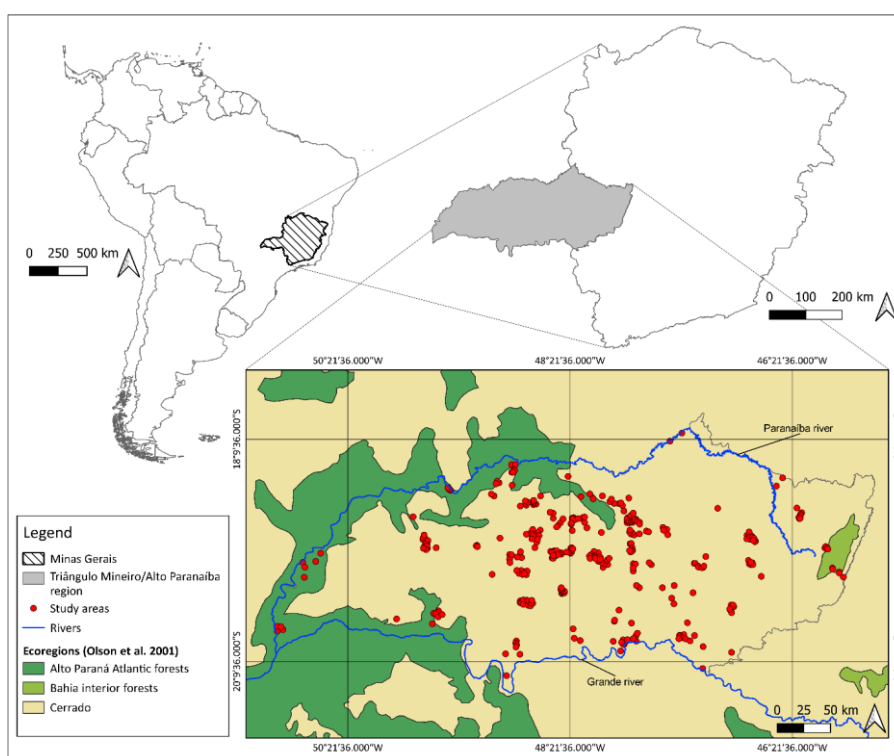


Figura 4. Em vermelho os pontos de amostragem de aves (Tolentino et al. 2023)

Quando analisamos apenas as espécies de aves exclusivamente ou primariamente associadas aos ambientes florestais, observamos que o melhor modelo foi aquele que incluía a quantidade de floresta num raio de 1500 m ao redor do fragmento. Este modelo explicou cerca de 40% da riqueza de espécies florestais, sendo que nem o tamanho do fragmento nem a altitude tiveram influência significativa sobre a riqueza de espécies florestais.

Por outro lado, nem a quantidade de floresta ao redor dos fragmentos nem o tamanho dos fragmentos influenciaram a diversidade de espécies campestres ou savânicas. Neste modelo, apenas a altitude teve uma relação com a riqueza, sendo esta relação negativa. O melhor modelo foi o que considerou a quantidade de vegetação campestre ou savânica na paisagem o qual mostrou uma relação negativa com a altitude e também (de forma



surpreendente) uma relação negativa com a quantidade de campos e savanas num raio de 4000 m ao redor dos fragmentos

Num segundo estudo (Carvalho et al. 2023), avaliamos a relação entre métricas da paisagem e o tipo de uso da terra que afeta a estrutura de comunidades de besouros rola-bosta. Os usos da terra são os mesmos avaliados no “Objetivo 1” enquanto as métricas de paisagem foram: porcentagem da paisagem com cobertura florestal, porcentagem da paisagem com cobertura savânica, nível de heterogeneidade na composição da paisagem (medido como a diversidade de usos da terra na paisagem), e a “qualidade” da matriz (definida como a porcentagem da paisagem com monoculturas agrícolas). Como variáveis resposta, foram medidos cinco atributos da comunidade de besouros: a riqueza de espécies, abundância de besouros grandes, abundância de besouros pequenos, riqueza funcional e dispersão funcional. Os resultados mostram que o uso da terra afetou todos os atributos da comunidade avaliados. Apesar disso, efeitos significativos para as métricas de paisagem também foram detectados. Notadamente, houve um efeito negativo da heterogeneidade da paisagem sobre a riqueza de espécies e a abundância de besouros pequenos, enquanto a riqueza e a dispersão funcional estiveram positivamente relacionadas com a porcentagem de cobertura savânica na paisagem. Além disso, observamos que algumas métricas da paisagem mostraram efeitos interativos com o uso da terra, indicando que estas métricas foram importantes para explicar os atributos da comunidade encontrada em alguns usos da terra, mas não em outros. Esses resultados sugerem que a presença de fragmentos florestais ou de vegetação de cerrado em paisagens modificadas pela ação humana pode contribuir para aumentar a diversidade funcional de besouros nos diversos usos da terra presentes nessas paisagens. Da mesma forma, nossos resultados sugerem que a diversidade taxonômica de besouros-rola bosta em plantações de eucalipto é maior quanto maior a porcentagem de florestas nativas na paisagem.

Avaliando outros grupos taxonômicos, demonstramos que a diversidade de insetos galhadores e, conseqüentemente, de galhas está diretamente relacionada à riqueza e diversidade da florística do Cerrado. Nossos estudos encontraram diversos morfotipos de galhas no Cerrado, e cada um deles está relacionado a espécies de insetos galhadores muitas vezes ainda não descritas. Apesar de nenhum padrão ter sido encontrado, a abundância de morfotipos está desigualmente distribuída, o que indica a presença de direcionadores. Nas coletas feitas na região de estudos do PELD-TMSG foram encontrados 67 morfotipos de galhas em hospedeiros arbóreos. Dos insetos galhadores encontrados, 38 formam galhas globulares (57%), 12 lenticulares (18%), 6 cônicas (10%), e os demais galhas amorfas, cilíndricas ou fusiformes. Dos três morfotipos fusiformes encontrados, todos foram encontrados no caule. Outro morfotipo comum de se encontrar em caule é o globular, e aqui tivemos cinco galhas globulares (13% das globulares). Dos 67 morfotipos coletados, 16 são Diptera todos da família Cecidomyiidae, cinco Hemiptera sendo quatro Psyllidae e um Eriococcidae, e um Lepidoptera da família Agonoxenidae. O órgão mais atacado foi a folha (com 53 morfotipos encontrados), seguido do caule (com sete morfotipos) e a gema foliar (com quatro). A diversidade e abundância de plantas hospedeiras determinam a diversidade e, especialmente, a abundância e a dominância de determinados grupos de insetos galhadores. Contudo, a presença de espécies com larga distribuição no Cerrado pode determinar a capacidade de formação de espécies super-hospedeiras. Em estudo realizado por pesquisadores do PELD Triângulo, foram compilados dados sobre 312 espécies arbóreas e 318 morfotipos de galhas associadas em diferentes regiões do Cerrado. Neste estudo, nós mostramos que o tamanho do gênero da hospedeira e seu alcance geográfico dentro do Cerrado são relevantes para a formação de espécies de planta

super-hospedeiras. De fato, alterações na paisagem do Cerrado, que leva a perda na diversidade filogenética de plantas hospedeiras, podem também diminuir a riqueza e diversidade de insetos galhadores.

5) Avaliar a relação entre a diversidade taxonômica e funcional e o funcionamento dos ecossistemas do Cerrado utilizando plantas lenhosas e besouros escarabeíneos como táxons indicadores;

Avaliamos duas funções ecológicas importantes de besouros rola-bosta (a remoção de esterco e a escavação do solo) em pastagens plantadas com gramíneas africanas exóticas e situadas na região de estudos do PELD TMSG. Para isso, amostramos besouros e suas funções em 24 pastagens de idades variadas, as quais, devido a diferenças de manejo, apresentavam diferença, quanto a cobertura de gramíneas, densidade de bovinos e frequência de aplicação de produtos médicos veterinários. Procuramos responder a estas questões: (1) Será que variáveis de manejo conhecidas por afetarem fortemente as comunidades de besouros também afetam suas funções?; (2) Existe correlação entre as duas funções avaliadas, ou seja entre taxa de remoção de esterco e taxa de escavação do solo por besouros? (3) Até que ponto estas funções se correlacionam com os atributos locais da comunidade de besouros.

Entre os atributos da comunidade avaliados estavam: a composição e a riqueza de espécies, a biomassa total, a abundância total, a abundância de cada grupo funcional, a riqueza funcional e a média ponderada da comunidade (CWM) para tamanho corpóreo (peso).

Encontramos uma correlação positiva e significativa entre a taxa de remoção de esterco e a taxa de escavação do solo. Porém, não encontramos influência das variáveis de manejo na remoção de esterco, enquanto a escavação do solo foi afetada apenas pela idade da pastagem. Contrariamente às nossas expectativas, nenhum atributo da comunidade apresentou influência significativa sobre a remoção de esterco ou sobre a escavação do solo. De forma geral, nossos resultados mostram que apesar da comunidade de besouros rola-bosta ser sensível a variações na forma de manejo de pastagens para a criação de gado, essas mudanças não alteram os serviços ecossistêmicos de remoção de fezes e “bioturbação” prestados por estes insetos.

6) Usando técnicas de sensoriamento remoto, avaliar qual o impacto da fragmentação na produtividade de florestas estacionais da região;

Temos utilizado técnicas de sensoriamento remoto para avaliar o impacto das mudanças no uso da terra sobre a estrutura da vegetação e processos de sucessão na região. Talvez a principal observação durante o período é que, na maioria dos casos, tem havido um aumento na cobertura florestal nas áreas que não estão sendo utilizadas para atividades antrópicas diretas. Dados de NDVI obtidos de imagens de satélites para a Estação Ecológica do Panga no âmbito do PELD, por exemplo, mostraram uma diminuição das formações de savanas mais abertas ou campestres, e um aumento das áreas de floresta (Gonçalves et al. 2021). Este processo de Woody plant encroachment (WPE) tem se tornado mais importante na região do que a própria degradação causada pelos processos antrópicos de fragmentação. Uso de áreas para agricultura tem levado ao isolamento de áreas de veredas, mudando a disponibilidade hídrica e levando ao WPE mesmo nessas áreas de preservação permanente. Estudos utilizando sensoriamento remoto para a região do Triângulo Mineiro, novamente no âmbito do PELD, onde



veredas são particularmente comuns, mostraram que estas áreas são predominantemente cercadas por áreas de atividades agrícolas (Gonçalves et al. 2022) e estão sujeitas à invasão por elementos lenhosos e mudanças estruturais talvez irreversíveis (Gonçalves et al. 2021).

Mas mesmo antes de mudanças estruturais, que possam ser detectadas por sensoriamento remoto, foram observadas mudanças na ecologia funcional, com o aumento da importância relativa de plantas com tratos aquisitivos e mais associadas às florestas sempre verdes do que às savanas ou florestas com sazonalidade mais marcada. Numa área quase florestal da região, protegida de queimadas por mais de sete anos, mesmo sem mudanças estruturais mais claras, foi possível observar o aumento na importância relativa de árvores maiores e com maior área foliar específica, mas com menor densidade de madeira e espessura da casca, tratos aquisitivos comumente associados às florestas sempre verdes (Raymundo et al. 2023). Aparentemente, nesta área de estudo, as plantas dominantes estão cada vez mais dependentes de animais para polinização e dispersão, e aparentemente sensíveis a queimadas eventuais.

Na área da Estação Ecológica do Panga, onde as fisionomias de Cerrado apresentaram, ao longo dos últimos 30 anos, um aumento da densidade de plantas lenhosas que pôde ser detectado pelo sensoriamento remoto (Gonçalves et al. 2021), este WPE está associado a plantas jovens também com características aquisitivas e associadas a florestas. Plantas mais jovens são comumente associadas a ambientes florestais, enquanto as plantas lenhosas adultas apresentam características, tais como casca espessa e madeira mais densa, que são mais comumente associadas aos ambientes de Cerrado (Raymundo 2021*).

Esses processos de WPE podem ser, até certo ponto, revertidos por eventos de geadas ou queimadas (Gonçalves et al. 2023), mas a diminuição da disponibilidade de água, causada pela fragmentação de habitats e atividades antrópicas, provavelmente é irreversível a curto prazo. Numa Vereda intensamente estudada em Uberlândia, geadas e queimadas diminuíram o WPE, mas levaram a mortalidade de quase um terço das palmeiras de Buriti (*Mauritia flexuosa*) na área, levando a mudanças estruturais facilmente documentadas por sensoriamento remoto (Costa 2024*). Imagens de satélite e uso de VANTS (drones não tripulados) se mostraram interessantes para monitorar as mudanças no uso da terra e na estrutura da vegetação da região no âmbito do PELD.

7) Avaliar os efeitos da adição experimental de nitrogênio e fósforo sobre a biomassa e Ecofisiologia de gramíneas e recrutamento de plantas lenhosas;

Observamos que há uma variação no enriquecimento de ^{15}N entre os fragmentos de Cerrado estudados no sítio PELD-TMSG, com mudanças nos valores de $\delta^{15}\text{N}$ do solo entre os anos de 2022 e 2023, indicando variações ao longo do tempo. Apesar de alguns fragmentos mostrarem o enriquecimento de ^{15}N no solo das bordas com relação ao solo coletado no seu interior, o tamanho dos fragmentos parece não afetar esta relação, pois tanto o menor fragmento avaliado quanto os fragmentos com tamanho de 127 e 2200 ha apresentaram maiores valores de $\delta^{15}\text{N}$ na borda (Figura 5). Outros estudos tem mostrado que insumos agrícolas nitrogenados são responsáveis pelo enriquecimento de ^{15}N do solo e pela elevada concentração de N nas bordas de florestas adjacentes a áreas agriculturáveis. O enriquecimento no solo reflete na vegetação e valores de $\delta^{15}\text{N}$ nos tecidos foliares podem ser até 57% mais elevados em fragmentos adjacentes a agriculturas. Este enriquecimento pode ser decorrente de

uma suplementação recente ou refletir uma fertilização histórica da área. Por outro lado, outros trabalhos mostram que a variação de ^{15}N em diversos ecossistemas também pode ser decorrente de fatores como a presença de leguminosas fixadoras de nitrogênio, associações com fungos micorrízicos, variabilidade de ^{15}N na matéria orgânica do solo com a profundidade, eventos de fogo, sazonalidade dos processos de imobilização e mineralização de nitrogênio, clima, topografia e até mesmo a precipitação. Além disso, a própria lixiviação e absorção dos compostos nitrogenados contribuem para a detecção ^{15}N no solo, de modo que todos estes fatores juntos traduzem a variação observada no solo entre as bordas e o interior dos fragmentos de Cerrado durante os anos avaliados.

A variação no enriquecimento de ^{15}N no solo, também pode influenciar na presença deste isótopo nas folhas dos fragmentos de Cerrado. As plantas coletadas nas áreas menores do que 100 ha e nos três maiores fragmentos não apresentaram diferenças significativas nos valores de $\delta^{15}\text{N}$, enquanto os fragmentos com 127 e 409 ha apresentaram maior enriquecimento de ^{15}N na borda. Nossos resultados são consistentes com outros estudos que mostram maiores valores de isótopos de ^{15}N em folhas de plantas que crescem margeando solos com aplicação de fertilizantes nitrogenados. Estes autores encontram 57% a mais de isótopos de ^{15}N em folhas de coníferas na borda de florestas que fazem fronteira com a agricultura. Por outro lado, é esperado uma ampla variação em ecossistemas naturais, em uma perspectiva geral da composição de $\delta^{15}\text{N}$, as áreas estudadas apresentaram variação de $\delta^{15}\text{N}$ nas folhas entre -0.99‰ e +3.2‰. Essa amplitude está de acordo com a esperada para áreas de Cerrado, pois o bioma apresenta uma ampla variação de ^{15}N nas folhas, podendo ser encontrados valores entre -5‰ e +7.9‰. Em um viés continental, a concentração de ^{15}N no solo e folhas encontrados neste estudo apresentam variação semelhante aos padrões encontrados em ecossistemas na América do Sul e em locais de alta altitude do hemisfério norte.

A relação positiva entre os valores de $\delta^{15}\text{N}$ nas folhas em função do solo, pode indicar uma maior estabilidade do ecossistema onde provavelmente o ciclo do nitrogênio está mais equilibrado, permitindo uma assimilação direta de ^{15}N pelas plantas a partir do solo. Este fenômeno pode ser explicado pela menor influência das bordas, resultando em uma menor volatilização de ^{15}N , maior retenção de umidade e condições de solo mais constantes, que favorecem a ciclagem de nutrientes. Entretanto, as bordas apresentam uma relação negativa entre os valores de $\delta^{15}\text{N}$ nas folhas em função do $\delta^{15}\text{N}$ no solo, o que pode ser um indicativo de estresse ambiental causado por exposição a variações de temperatura e umidade, e a alteração das condições do solo, como é esperado em locais sujeitos ao efeito de borda.

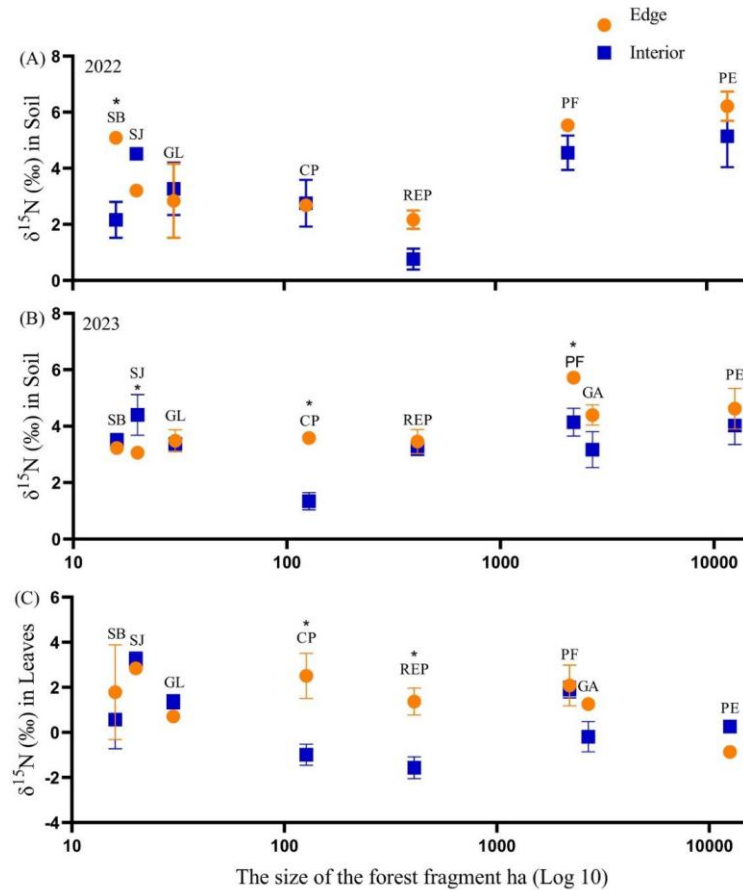


Figura 5. Relação entre o a disponibilidade de ^{15}N (‰) no solo (A) e (B) e folhas de *Byrsonima holophylla* (C) em fragmentos de Cerrado. As amostras de solo foram coletadas em janeiro de 2022 e 2023, enquanto as amostras de folha foram coletadas no ano de 2023. Legendas: (SB) Fazenda Santa Bárbara, (SJ) Fazenda São José, (GL) Fazenda experimental do Gloria, (Clube Caça e Pesca Itororó, (REP) Estação Ecológica do Panga, (PF) Parque estadual do Pau Furado, (GA) RPPN Galheiros, (PE) Parque Estadual da Serra de Caldas Novas

Neste objetivo ainda estão inclusas avaliações em uma área experimental de Cerrado na Reserva Ecológica do Panga, onde é realizada a aplicação anual de nitrogênio e fósforo. As mudanças no uso da terra têm promovido um aumento na deposição de nitrogênio em ambientes naturais, o que se tornou mais significativo ao longo dos anos. Esse aumento, juntamente com a crescente presença de espécies invasoras, torna-se uma verdadeira ameaça para a biodiversidade como um todo. A composição e diversidade de espécies de plantas foram avaliadas em 15 parcelas diferentes em termos de suplementação de nitrogênio acompanhadas desde 2007. As seis espécies mais representativas dos grupos funcionais prevalentes na área também foram escolhidas para a avaliação das respostas ecofisiológicas ao aumento da disponibilidade de nitrogênio. A maior diversidade de plantas foi encontrada nas parcelas sem suplementação de nitrogênio. Algumas espécies desapareceram quando o nitrogênio estava mais abundante, especialmente considerando um cenário pessimista. Vale ressaltar o aumento na presença da espécie invasora *Urochloa decumbens* em parcelas com deposição de nitrogênio (Figura 6). Apenas 11 das 45 espécies coletadas apresentaram respostas positivas à biomassa, de forma que a produção de biomassa acima do solo foi pouco afetada pelo aumento no fornecimento de nitrogênio. Foram avaliados também parâmetros fotossintéticos e funcionais que sugerem que, em um futuro com aumento da deposição de nitrogênio em ambientes

naturais, a composição e diversidade de espécies podem ser alteradas. Espécies invasoras como *U. decumbens* (Poaceae C4 invasora) podem se beneficiar ao terem vantagens competitivas sobre espécies nativas, até mesmo fazendo com que algumas espécies mais raras desapareçam. No entanto, a ausência de mudanças tanto na ocorrência quanto na biomassa e nas respostas metabólicas indica que espécies dominantes como *Thristachya leiostachya* (Poaceae C4 nativa) e *Davilla elliptica* (eudicot arbustiva-arbórea) serão muito pouco afetadas, inclusive pela presença de espécies invasoras. O fato de que as respostas das comunidades vegetais nativas ao aumento da deposição de nitrogênio em conjunto com a invasão de espécies exóticas são altamente variáveis e difíceis de prever indica que estudos mais aprofundados e de longo prazo são necessários para o desenvolvimento de estratégias de conservação mais eficazes.

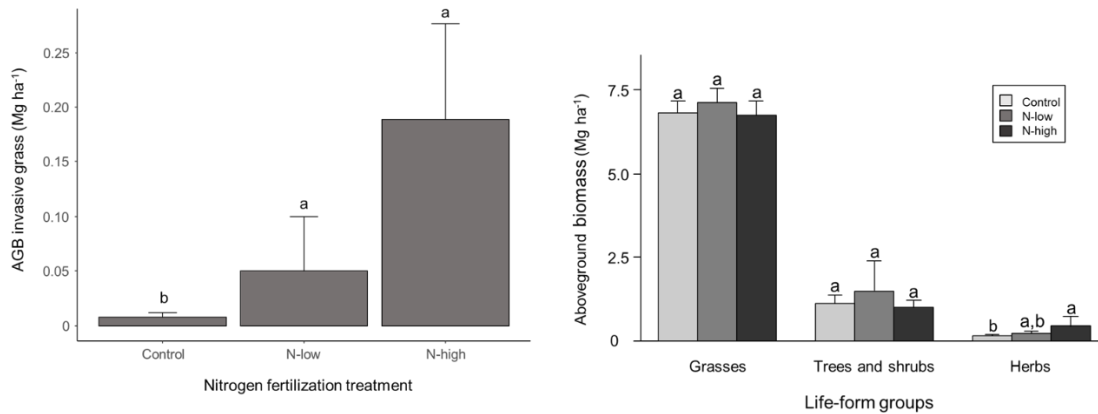


Figura 6. Biomassa de gramíneas, árvores e ervas encontradas na área experimental estabelecida na Reserva Ecológica do Panga visando compreender o efeito do aumento da suplementação de nitrogênio sobre a comunidade de plantas em áreas de cerrado. A) Biomassa de gramíneas invasoras em áreas sem suplementação (controle), com baixa suplementação (cenário otimista) e alta suplementação (cenário pessimista). B) Biomassa de gramíneas nativas, árvores e ervas nas mesmas condições de suplementação.

8) Avaliar os efeitos da qualidade do habitat e da poluição do ar sobre o padrão de vocalização em aves e sobre diferentes métricas de saúde em aves e pequenos mamíferos não-voadores do Cerrado.

Testamos a hipótese de que altos níveis de ruído antrópico podem interferir ou até mascarar a comunicação de muitas espécies de aves, que por sua vez respondem alterando os parâmetros físicos e temporais de seus cantos. Para isso, avaliamos quais parâmetros, incluindo duração do canto, amplitude e frequências mínimas e máximas, apresentam maior sensibilidade aos efeitos do ruído ambiental. Os 13 fragmentos florestais selecionados para este estudo estavam situados a diferentes distâncias das principais estradas, bem como das áreas urbanas e, portanto, dentro de um gradiente decrescente de ruído antrópico. O ruído ambiental nos fragmentos florestais variou de 35,7 a 49,9 dB e foi negativamente correlacionado com a distância das áreas urbanas. A distância da estrada mais próxima também apresentou influência negativa no ruído ambiental, enquanto a área do fragmento não apresentou relação significativa com o ruído ambiental. No total, analisamos os registros sonoros de 34 espécies de aves (de 16 famílias). Destas, 19 espécies (55,9%) apresentaram alterações significativas em pelo menos um dos parâmetros sonoros medidos. Dos parâmetros do canto analisado, a frequência mínima foi a que foi alterada pelo maior número de espécies.



Também testamos os efeitos da qualidade do habitat sobre parâmetros fisiológicos de duas espécies de pequenos mamíferos não-voadores (o roedor *Rhipidomys macrurus* e o marsupial *Gracilinanus agilis*) (Oliveira et al. 2024b). A qualidade do habitat foi ranqueada de acordo com tamanho do fragmento de mata semidecidual, tipo de matriz (urbana ou nativa), cobertura vegetal (medida via NDVI) e quantidade de habitat na escala de paisagem. As métricas fisiológicas avaliadas foram: 1) índice de condição corporal, que está associada ao status nutricional e quantidade de gordura presente nos indivíduos, sendo assim um possível preditor do fitness individual e 2) razão neutrófilo/linfócito (razão N/L), que é considerada um proxy do estresse crônico dos indivíduos. A hipótese testada foi de que os indivíduos apresentariam menor condição corporal e maior razão N/L nos fragmentos de menor qualidade ambiental, evidenciando o estresse agudo e crônico, assim como a menor disponibilidade de recursos alimentares nesses sítios. Diferente do esperado, não encontramos efeito da redução na qualidade do habitat sobre a condição corporal das duas espécies estudadas, porém, houve um aumento da razão N/L em ambas as espécies nos fragmentos menores e com cobertura vegetal reduzida. Tais resultados sugerem que a razão N/L funciona como um indicador mais acurado do estresse do que o índice de condição corporal. Além disso, sugerem que o aumento nos níveis de estresse em ambientes de baixa qualidade em curto prazo podem alterar as chances de persistência das espécies a longo prazo. Sendo assim, a continuidade do monitoramento de longo prazo é fundamental para entender como as mudanças nas métricas fisiológicas afetam o fitness e demografia das espécies ao longo do tempo.

9) Avaliar o papel trófico de moluscos invasores sobre dieta de peixes e decápodes em reservatórios artificiais.

Avaliamos a ocorrência do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* em dois trechos represados do rio Araguari, a montante e a jusante da usina hidrelétrica Amador Aguiar II através de experimentos de colonização em substratos artificiais ao longo de quatro meses e da presença de larvas no plâncton. Em ambos os trechos foram detectados adultos e larvas do bivalve invasor. As outras duas espécies invasoras de moluscos, o gastrópode *Melanooides tuberculata* e o bivalve *Corbicula fluminea* também foram detectados em amostras de sedimento coletadas nos dois trechos, somando-se aos registros obtidos por Maronese et al. (2011) e Martins et al. (2015) na represa de Nova Ponte, localizada a mais a montante no rio Araguari.

A presença de moluscos invasores na dieta do caranguejo *Dilocarcinus pagei* foi avaliada através da análise de conteúdo estomacal de 191 indivíduos. Nossos resultados revelaram que a plenitude estomacal variou entre os grupos demográficos, com fêmeas adultas apresentando níveis mais baixos e fêmeas juvenis, níveis mais altos. A análise do conteúdo estomacal identificou 12 tipos de itens, incluindo animais não identificados, detritos, areia, filamentos de plástico e moluscos. Embora o recurso dominante encontrado nos estômagos dos caranguejos tenha sido material vegetal (frequência de ocorrência de cerca de 46%), diferentes grupos de invertebrados foram registrados, incluindo fragmentos de conchas de *L. fortunei* (entre 1,57 e 5,38%). As fêmeas juvenis apresentaram maior consumo de tecido vegetal, enquanto apenas machos adultos e juvenis apresentaram consumo de moluscos.

Foram realizados três experimentos para avaliar padrões de consumo de *D. pagei*. Inicialmente foi avaliado o consumo de folhiço em campo utilizando recipientes de plástico de 40L, quatro contendo dois indivíduos adultos de *D. pagei* e 100 g de folhiço e dois somente folhiço. Em seguida, em laboratório, foi avaliado o consumo de macrófitas (*Eichhornia crassipes* e *Myriophyllum* sp.), folhiço, mexilhão dourado e fragmentos de sacola plástica de polietileno, oferecidas a quatro caranguejos adultos em 4 recipientes. Num terceiro experimento, foram oferecidas macrófitas, folhiço e fragmentos plásticos a nove caranguejos juvenis. Não houve diferença na biomassa de folhiço no controle do primeiro experimento, enquanto nos recipientes com caranguejos houve consumo, com redução de 2,5 a 5,8% na biomassa. Nos dois experimentos em laboratório verificou-se consumo de macrófitas, folhiço e plástico. No segundo experimento, mexilhões dourados foram consumidos em dois recipientes. Esse consumo de macrófitas e folhiço indica que plantas aquáticas são recurso alimentar importante na dieta de *D. pagei*. O consumo de folhiço, ainda que reduzido em relação a outras espécies de Trichodactylidae, indica que *D. pagei* pode atuar como fragmentador de material vegetal ripário. A utilização de *L. fortunei* parece ser eventual, mas requer uma análise mais detalhada, incluindo bivalves e caranguejos de diferentes tamanhos. O consumo de plástico de sacolas sugere consumo acidental, podendo contribuir para a geração de microplásticos no ambiente e causar efeitos deletérios em *D. pagei* e em outros organismos aquáticos.

foram realizados três experimentos. Inicialmente foi avaliado o consumo de folhiço em campo utilizando recipientes de plástico de 40L, quatro contendo dois indivíduos adultos de *D. pagei* e 100 g de folhiço e dois somente folhiço. Em seguida, em laboratório, foi avaliado o consumo de macrófitas (*Eichhornia crassipes* e *Myriophyllum* sp.), folhiço, mexilhão dourado e fragmentos de sacola plástica de polietileno, oferecidas a quatro caranguejos adultos em 4 recipientes. Num terceiro experimento, foram oferecidas macrófitas, folhiço e fragmentos plásticos a nove caranguejos juvenis. Não houve diferença na biomassa de folhiço no controle do primeiro experimento, enquanto nos recipientes com caranguejos houve consumo, com redução de 2,5 a 5,8% na biomassa. Nos dois experimentos em laboratório verificou-se consumo de macrófitas, folhiço e plástico. No segundo experimento, mexilhões dourados foram consumidos em dois recipientes. Esse consumo de macrófitas e folhiço indica que plantas aquáticas são recurso alimentar importante na dieta de *D. pagei*. O consumo de folhiço, ainda que reduzido em relação a outras espécies de Trichodactylidae, indica que *D. pagei* pode atuar como fragmentador de material vegetal ripário. O consumo de plástico de sacolas sugere consumo acidental, podendo contribuir para a geração de microplásticos no ambiente e causar efeitos deletérios em *D. pagei* e em outros organismos aquáticos. Esses resultados indicam que, embora *D. pagei* possa consumir *L. fortunei*, a pressão de predação sobre esses moluscos parece pouco representativa, mas há necessidade de uma análise mais detalhada, incluindo experimentos com bivalves e caranguejos de diferentes tamanhos.

Também avaliamos o papel dos moluscos invasores na dieta da ictiofauna nos dois trechos do rio Araguari mencionados. Foram realizadas coletas em julho e outubro de 2023 e em fevereiro e maio de 2024. Os resultados mostraram que a proporção do bivalve *L. fortunei* foi significativamente maior a jusante, enquanto *M. tuberculata* e *C. fluminea* predominaram a montante. A análise revelou que apenas algumas espécies de peixes, como *Pimelodus maculatus* e *Triportheus nematurus*, consumiram consistentemente esses moluscos invasores, embora com baixa frequência em comparação com outros itens alimentares, como material vegetal e insetos aquáticos. Os dados sugerem que o consumo de moluscos invasores por peixes pode moderar parcialmente seus impactos, mas a predação isolada é insuficiente para controlar suas populações. O experimento de incrustação revelou uma distribuição



homogênea de *L. fortunei* entre os locais, indicando sua adaptação a ambientes fragmentados e condições adversas, como variação do nível da água. Apesar da integração parcial desses invasores nas cadeias alimentares, seus impactos ecológicos, incluindo alterações nos sedimentos e na disponibilidade de nutrientes, destacam a necessidade de manejo contínuo. O estudo ressalta a importância de estratégias de controle e conservação para mitigar os impactos dos invasores, especialmente em áreas influenciadas por represas, contribuindo para a preservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos.

10) Contribuir com a formação de recursos humanos, a divulgação científica e a produção de conhecimento para tomadores de decisão.

No que se refere à formação de recursos humanos, todos os pesquisadores que compõem o PELD-TMSG estão credenciados no Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade da UFU. Durante o período do projeto foram produzidas 15 dissertações e 13 teses de doutorado. As atividades do PELD contribuíram também para a formação de alunos de graduação. Foram 11 trabalhos de conclusão do curso de Ciências Biológicas que realizaram iniciação científica ou defenderam seu TCC no âmbito das atividades do PELD, além de 01 aluno bolsista direto do PELD e responsável pelas redes sociais.

No que diz respeito à divulgação científica, vários produtos foram obtidos entre 2020 e 2024. No dia 15 de dezembro de 2020 foi lançado o livro “Bio HQ – Biologia em quadrinho”, da Zarabatana Books. A obra é resultado de um projeto que teve como proposta converter estudos científicos na área de Biologia em histórias em quadrinhos, e contou com apoio do Programa Pesquisa Ecológica de Longa Duração do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Peld-TMSG/CNPq) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) HYMPAR. A iniciativa reuniu docentes, pesquisadores, alunos e egressos da UFU e de outras instituições públicas de ensino superior, com o objetivo estabelecer um diálogo mais direto entre a produção acadêmica e a sociedade, em especial com jovens estudantes, candidatos a futuros cientistas. Foram impressos 1500 exemplares: mil foram destinados à distribuição gratuita e foram enviados para bibliotecas, professores e alunos de escolas públicas. O sucesso da edição resultou na publicação do Bio HQ2, lançado em 2023, enquanto o BioHQ3 teve seu lançamento no Congresso Latinoamericano de Entomologia a ser realizado em 2024, em Uberlândia. Em todas as edições grande parte das histórias narram resultados obtidos pelos pesquisadores do PELD-TMSG.

Em 2022 foi lançado o guia ilustrado “Cerrado: Reserva Ecológica do Panga”, disponível no link do nosso site (<https://www.peldtriangulomg.com/produtos>) para download gratuito. Ele apresenta uma forma fácil e prática de se identificar árvores em áreas de Cerrado, com fotos e informações básicas sobre as plantas e seus insetos galhadores. O guia é autoexplicativo e pode ser utilizado por todos os amantes de plantas.

Em 2023 foi lançado o livro “Aspectos da história natural da Reserva Ecológica do Panga” com 12 capítulos que apresentam informações sobre diferentes grupos de invertebrados, vertebrados, interações e temáticas acerca da vegetação da reserva. Ele também está disponível no site do PELD-triângulo a todos os interessados pelo tema. Recentemente produzimos um guia sobre as espécies de aranhas do cerrado do Triângulo Mineiro.

Em 2021, foi produzido pela Fundação Pró-Natureza – Funatura o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas. Goiânia -GO. Durante o processo de construção, os

resultados de levantamentos periódicos da biodiversidade do Parque realizados pelos pesquisadores do PELD foram utilizados como base para Caracterização da Unidade de Conservação.



Como evento, destacamos o V Simpósio Regional sobre a Conservação da Biodiversidade do Cerrado, realizado de 31 de agosto a 05 de setembro de 2024. Este evento foi apoiado pelo PELD-TMSG e incita a troca de conhecimentos, promovendo o debate e a proposição de ações conservacionistas. Envolveu estudantes, especialmente os de Ciências Biológicas e áreas afins, e a sociedade, ao promover um evento gratuito, com ampla divulgação na região e transmissão via Youtube. Apresentou mais de 300 inscrições de diferentes Instituições e finalizou suas atividades com uma atividade com crianças da comunidade local do Arraial de São João Batista da Canastra (Figura 7).



Figura 7. Finalização do V Simpósio Regional sobre a Conservação da Biodiversidade do Cerrado, realizado de 31 de agosto a 05 de setembro de 2024. Após evento científico em Uberlândia, o evento foi finalizado com atividades realizadas com crianças da comunidade local do Arraial de São João Batista da Canastra, MG.

Em fevereiro de 2024, o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN) abriu uma exposição de longa duração sobre plantas do Cerrado e polinização (Figura 8). A mostra aconteceu no museu do parque, que também preparou uma cartilha com ilustrações e informações para ser distribuída aos visitantes. O objetivo da mostra e do material produzido é divulgar a rica biodiversidade da flora e seus polinizadores presentes no PESCaN, destacando a importância dos ecossistemas do Parque. A exposição e a cartilha são resultado de pesquisas vinculadas ao PELD-TMSG, cujo objeto foi a flora do PESCaN. Banners estão expostos no Parque, enquanto cartilhas serão distribuídas aos visitantes do Parque e estão disponíveis de forma on-line (<https://goias.gov.br/meioambiente/pescan-abre-exposicao-sobre-plantas-do-cerrado-e-polinizacao/>). O trabalho de divulgação foi elaborado em acordo com Maurício Vianna Tambellini, servidor da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (Semad) e chefe do PESCaN. O material produzido é fruto do projeto coordenado pelo professor Paulo Eugênio Oliveira, pesquisador do PELD, e de suas alunas de graduação, mestrado e doutorado.

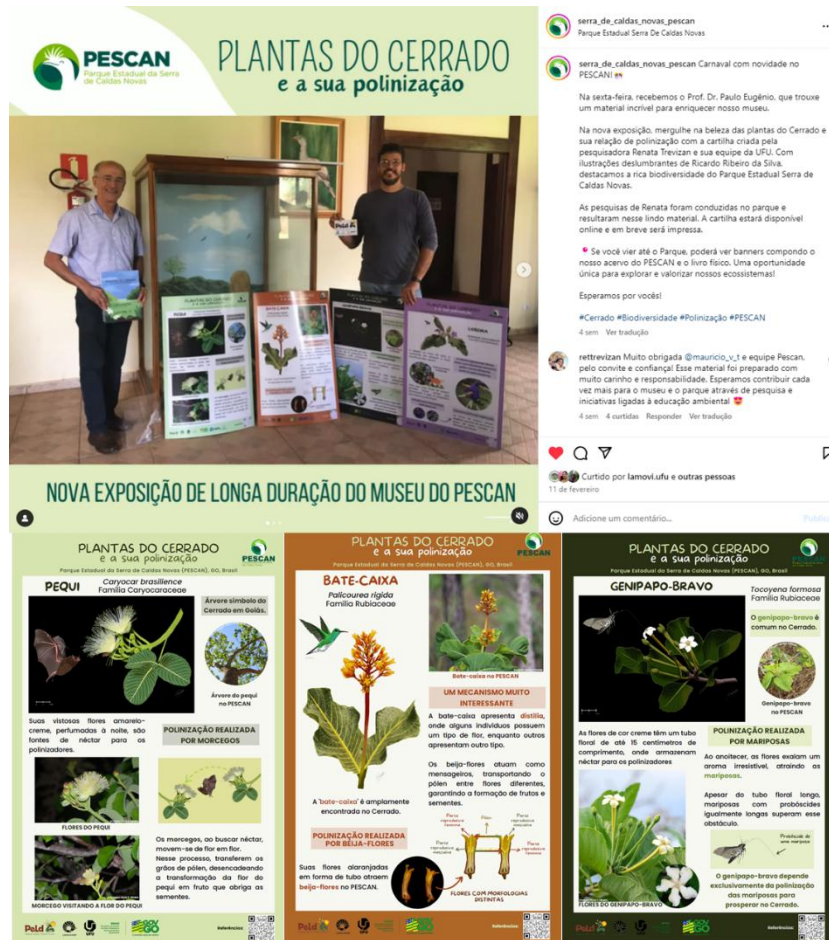


Figura 8. Exposição de longa duração sobre Plantas do Cerrado e sua Polinização no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.

O PELD continua apoiando os comitês gestores das Unidades de Conservação que engloba. O Prof. Alan Nilo Costa e o Prof. Denis Coelho de Oliveira, integrantes do PELD-TMSG, assumiram em 2023 as atividades no Comitê gestor da Reserva Ecológica do Panga, em substituição à Profa. Solange Cristina Augusto (PORTARIA PESSOAL UFU N° 3011, de outubro de 2023).

As atividades de pesquisa que envolvem o grupo PELD nos Parques da região têm sido divulgadas em reportagens, como pode ser observado nos links abaixo:

- A) <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2020/01/22/ufu-desenvolve-pesquisa-sobre-mamiferos-no-parque-do-pau-furado-entre-uberlandia-e-araguari.ghtml>;
- B) <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/2970-pesquisa-identifica-especies-de-mamiferos-no-pe-do-pau-furado-;e>
- C) <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/pesquisa-identifica-especies-de-mamiferos-no-parque-estadual-do-pau-furado>
- D) *Entrevista para o programa “Hiperconectado” da TV Cultura -* <https://www.youtube.com/watch?v=ovY4fR3n9bs>
- E) *Podcast - A era dos microplásticos Episódio #110 do 'Ciência ao Pé do Ouvido' trata da contaminação e problemas da presença do plástico no planeta Publicado em 07/05/2024 às*



09:08 - Atualizado em 14/05/2024 às 09:10.

https://open.spotify.com/episode/1zc2880ZrM7NPsT895fD1O?si=M8PSz1LiQHAYT_Ee0HK_Q

F) <https://comunica.ufu.br/noticias/2022/05/conheca-plantas-epifitas-tema-de-pesquisa-da-ufu>

Por fim, as atividades de divulgação científica continuam sendo fomentadas no Instagram do Projeto (@peld_triangulo). Houve um aumento de 406 seguidores no perfil, acompanhado por um total de 32 publicações. O engajamento nessas geraram 255 compartilhamentos. Os dados demográficos do perfil revelam que 60,4% do público é do sexo feminino, com a maioria dos seguidores situados na faixa etária de 25 a 34 anos. Quanto à localização geográfica, 65% do público está localizado fora de Uberlândia, MG.

Produções

Livros/Guias/Artigos de divulgação

1. Agreli J; Oliveira, R.D & Augusto, SC. (organizadores). (2020). Bio HQ: Biologia em Quadrinhos, Editora Zarabatana, Campinas, SP, 175 p. ISBN 978-655634-020-3
2. Jacobucci, Giuliano Buzá, Oliveira, Paulo Eugênio & Alan Nilo da Costa (organizadores). Aspectos da história natural da Reserva Ecológica do Panga [livro eletrônico] /– 1.ed. – Uberlândia, MG : UFU, 2023. ISBN : 978-65-86084-98-6
3. Moreira, A.S.F.P.; Lima, J. F.; Santos, M.E.; Belo, A.B.W.D. Da cor do Cerrado. 1. ed. Cartilha educativa, Uberlândia: Regência e Arte Editora, 2024. v. 1. 32p.
4. Moura, R.R. ; Gonzaga, M. O. Fios e desafios para sobrevivência. Ciência Hoje, Brasil, 21 jun. 2023.
5. Nascimento, Diego R., Calaça, Daniela C.C., Oliveira-Neto, Norberto E., Oliveira, Denis C., Martini, Vitor C. 2022. Cerrado: reserva ecológica do Panga [livro eletrônico].]. – 1.ed. – Uberlândia, MG : Regência e Arte Editora, 2022. ISBN : 978-65-86906-15-8 DOI : 10.4322/978-65-86906-15-8
6. Xavier, G.M., Gonzaga, M.O. 2025. Aranhas do Triângulo Mineiro – Guia ilustrado de aranhas de áreas urbanas e fragmentos florestais do Triângulo Mineiro. ISBN 978-65-86906-60-8

Teses (concluídas)

1. Adilson Quero Júnior. Cuidado parental e incidência de predadores e parasitoides de ovos em ootecas de aranhas orbitelas (Araneae: Araneidae, Uloboridae) em Minas Gerais, Brasil. 2022. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Marcelo de Oliveira Gonzaga.
2. Ana Cláudia Garcia Barboza. Biologia populacional e ecologia trófica de decápodes dulcícolas do rio Araguari, Minas Gerais. 2024. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia,

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Giuliano Buzá Jacobucci.
3. Barbara Regina Fernandes da Cruz. Predação de moluscos invasores pela ictiofauna: análise no rio Araguari e revisão na bacia hidrográfica do Paraná. 2025. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (Orientador).
 4. Claire Pauline Ropke Ferrando. História de vida e comportamento social do rato-de-espinho semi-fossorial *Clyomys laticeps* (Thomas, 1909) (Rodentia: Echimyidae). 2022. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
 5. Denny Fernandes Eduardo. Como a suplementação de nitrogênio e fósforo pode alterar a fisiologia de plantas nativas do Cerrado? Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira.
 6. Diego Raymundo Nascimento. Padrões de diversidade e composição funcional de espécies arbóreas no Cerrado: o papel do clima, fogo e adensamento arbóreo. 2021. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Paulo Eugenio Oliveira.
 7. João Custódio Cardoso. Aspectos reprodutivos de orquídeas em ambientes de Vereda do Cerrado. 2021. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Paulo Eugenio Oliveira.
 8. João Paulo Costa. Características funcionais de plantas lenhosas e woody encroachment em veredas. Início: 2020 Final previsto para Julho 2024. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (Orientador: Paulo Eugênio Oliveira)
 9. Lino Abdelnour Zuanon. Vulnerabilidade de formigas do Cerrado ao aquecimento global: Influência de características morfológicas, comportamentais e ecológicas. 2023. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Heraldo Luis de Vasconcelos.
 10. Luis Pedro Mendes Paniago. Razão sexual em aves e fatores que podem influenciar em seus desvios. 2021. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Celine de Melo.
 11. Marco Miguel de Oliveira. Prevalência de *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) e *T. lainsoni* (Naiff & Barrett, 2013) em roedores e marsupiais do bioma Cerrado e efeitos do parasitismo sobre a saúde de populações destes animais. 2022. Tese (Doutorado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Natália Oliveira Leiner.
 12. Monize Altomare de Paula. Ecologia e Conservação da vegetação de Cerrado às margens de rodovias. 2023. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais)



- Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Heraldo Luis de Vasconcelos.
13. Paulo Vítor Alves Ribeiro. Hemoparasitismo e razão heterófilo/linfócito no biomonitoramento de aves do Cerrado. 2022. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Celine de Melo.
 14. Thayane Nogueira Araujo. Recursos alimentares usados por *Xylocopa frontalis* (Apidae, Xylocopini) em sistemas naturais e agrícolas do Cerrado brasileiro: variações espaciais e sazonais e contaminação por metais pesados. 2023. Tese (Doutorado em PG em Ciências) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Solange Cristina Augusto.
 15. Vanessa Fonseca Gonçalves. Anomalias nucleares eritrocitárias como ferramentas de biomonitoramento por aves no Cerrado. 2022. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Celine de Melo.
 16. Vitor Campana Martini. Efeitos da distribuição e diversidade de plantas na comunidade de insetos galhadores e o valor adaptativo da galha ao aumento de temperatura. 2021. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Denis Coelho de Oliveira.

Dissertações (concluídas)

1. Amanda de Paula Almeida Colzani. Relação entre epífitas vasculares e forófitos em diferentes fitofisionomias de uma área de Cerrado do Triângulo Mineiro, Brasil. 2023. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira.
2. Bruna Sara Alves Lopes. Sinais visuais determinantes da seleção de presas durante a captura de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) pela aranha sinantrópica *Menemerus bivittatus* (Araneae, Salticidae): avaliação do efeito da forma, coloração e espaço tridimensional. 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Marcelo de Oliveira Gonzaga.
3. Brunna Machado Leão Gomes. Mudanças no uso da terra em um hotspot de biodiversidade neotropical e seus efeitos sobre as abelhas Euglossini. 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Heraldo Luis de Vasconcelos.
4. Camila de Paula Teixeira Melo. Ecologia de *Caracara plancus*: Implicações para manejo populacional e redução de ocorrências no aeroporto de Uberlândia. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Celine de Melo.
5. Carlos Andres Matallana-Puerto. Pre- and post-pollination strategies that promote crossing in a dichogamous trap flower of Aristolochiaceae.. 2023. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Paulo Eugenio Oliveira.
6. Deborah Pereira. Influência do fogo sobre a condição corporal de *Rhipidomys macrurus*. 2024. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos

- Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
- 7.
 8. Dine Romero Rodrigues. Efeito da qualidade do habitat sobre o estado nutricional de pequenos mamíferos do Cerrado. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
 9. Ingrid Beatriz Ferreira da Paixão. Padrão de Atividade em *Clyomys laticeps* (Thomas, 1909). 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
 10. Jaqueline Vaz da Silva. Alterações causadas pelo fogo na vegetação e seus efeitos sobre os padrões de forrageio das formigas-cortadeiras-de-folhas no cerrado. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Alan Nilo da Costa
 11. Jessyca Santana do Santos. Efeito da distância no cruzamento e a estrutura genética populacional de *Costus spiralis*. 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Paulo Eugenio Oliveira.
 12. Julio Cesar Ribeiro Pires. Salticidae (Araneae) sinantrópicos no município de Uberlândia: fatores determinantes de padrões de distribuição espacial e potencial para controle populacional do mosquito *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Marcelo de Oliveira Gonzaga.
 13. Leonardo Santos Teixeira. Recursos polínicos utilizados por fêmeas de *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Apidae, Centridini) em áreas naturais e agrícolas do Cerrado. 2023. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. Orientador: Solange Cristina Augusto.
 14. Livia Maria Gomes Araújo. A Estrutura da Comunidade de Pequenos Mamíferos não-voadores no Triângulo Mineiro. 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
 15. Luma Astun Lopes. Uso de habitat e padrão de atividade de médios e grandes mamíferos na região da Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Mundim Tôrres.
 16. Maria Clara Martins Campanaro. Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. 2023. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Celine de Melo.
 17. Maria Luisa Alves Damasceno. Efeito da percepção do risco de predação sobre forrageamento de roedores. 2024. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação



- de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
18. Meirielly Marcelina Palhares. Diversidade, estrutura da rede de interações e fisiologia de epífitas vasculares em áreas urbanas. 2024. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia, . Orientador: Ana Sílvia Franco Pinheiro Moreira
 19. Nataly Mendes Neves. Ecologia comparada de formigas do gênero *Ectatomma*. 2024. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Heraldo Luis de Vasconcelos.
 20. Rodrigo Cassimiro Rossi. Influência de fatores endógenos e exógenos na dinâmica populacional de dois pequenos mamíferos em uma área de cerrado denso na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia/MG, Brasil). 2021. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
 21. Simony Monteiro dos Santos. Potenciais efeitos da nucleação e de filtros ecológicos exercidos por árvores emergentes sobre o recrutamento de plântulas no cerrado denso. 2023. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Alan Nilo da Costa.

Monografias (TCC) (concluídas)

1. Bárbara Calegari Barbosa. Diversidade de formigas epigéicas em diferentes usos do solo no cerrado. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Alan Nilo da Costa.
2. Bruna Pires Londe. Estrutura populacional do caranguejo *Dilocarcinus pagei* (Decapoda, Trichodactylidae) no rio Araguari, Minas Gerais. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Giuliano Buzá Jacobucci.
3. Dyessica Gonçalves Nunes. Padrões de forrageio da formiga-cortadeira-de-folha *Atta laevigata* (Formicidae, Attini) em uma área de Cerrado Brasileiro. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas - Bacharelado) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Alan Nilo da Costa.
4. Fernanda Oliveira Rodrigues. Helmintofauna de *Clyomys laticeps* (Rodentia: Echimyidae). 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
5. Filipe Monte-Negro dos Santos Jacobi. Assembleia de aves predadoras das flores do ipê rosa [*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, Bignoniaceae]. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Celine de Melo
6. Gustavo Henrique Pereira da Silva. Comunidade de formigas em áreas de Cerrado: Qual história elas nos contam sobre os últimos doze anos? 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Heraldo Luis de Vasconcelos

7. Jady Berreta. Influência do tamanho e localização dos fragmentos florestais na biomassa e morfometria das aves. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Celine de Melo.
8. Jhennyfer de Oliveira Silva. Redução da integridade da biodiversidade do Cerrado devido as alterações antrópicas da paisagem: estudo de caso com formigas. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura Plena) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Alan Nilo da Costa.
9. Julia Mafra Bernardes Wutke. Efeito da qualidade ambiental sobre a helmintofauna de *Rhipidomys macrurus* no Cerrado. 2025. . Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Natália Leiner.
10. Leticia Aparecida de Oliveira. As abelhas Euglossini em remanescentes florestais inseridos em um ambiente urbano. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura Ou Bacharelado) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Solange Cristina Augusto
11. Otávio Augusto Ferreira de Castro. Recolonização pós-fogo de rapinantes noturnos na reserva do clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Celine de Melo
12. Pedro Henrique Reis de Rezende Costa. O potencial das formigas-cortadeiras-de-folhas (*Atta laevigata*) na remoção de carcaças de ratos (*Rattus norvegicus*). 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Heraldo Luis de Vasconcelos
13. Suzanne Lopes. Variação temporal no parasitismo por moscas em *Hyaleamys megacephalus*. 2023. Iniciação Científica. (Graduando em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. Orientador: Natália Oliveira Leiner.
14. Virgilio Teixeira Carrijo. Levantamento da fauna de crustáceos decápodes na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Giuliano Buzá Jacobucci.
15. Vitoria Buzatto Toletto. Relação alométrica entre massa corporal e massa dos testículos: um estudo sobre o investimento reprodutivo em uma população de *Gracilinanus agilis*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Natália Oliveira Leiner.

Artigos (publicados, no prelo)

Altomare, Monize; Vasconcelos, Heraldo L.;Raymundo, Diego; Lopes, Sergio; Vale, Vagner; Prado-Junior, Jamir. Assessing the fire resilience of the savanna tree component through a functional approach. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*, v. 111, p. 103728, 2021.

Antunes, Pedro R.; Telles, Francismeire J.; Rodríguez-Gironés, Miguel A.; Augusto, Solange C. How does the solitary bee *Centris* (*Heterocentris*) *analis* (*Fabricius*) find its nest? *Ecological Entomology*, v. 46, p. 1-12, 2021.



- Araújo, Thayane Nogueira; Pires, Luís Paulo; Meireles, Desirée Ayume Lopes; Augusto, Solange Cristina. Individual-resource network between *Xylocopa* bees and plant resources: generalist species, specialist individuals? *Ecological Entomology*, v. 44, p. 1-10, 2021.
- Barboza, A. C. G.; Nogueira, C. S.; Calixto-Cunha, M.; Londe, B. P.; Jacobucci, G.B.. Population biology of the freshwater crab *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Trichodactylidae) in the Araguari River, south-eastern Brazil. *Journal of Natural History*, v. 57, p. 427-444. 2023
- Barboza, A. C. G.; Tagliacollo, V. A.; Jacobucci, G. B. Influence of seasonal hydrological regimes on benthic macroinvertebrates in two the Brazilian biodiversity hotspots. *Limnologia*, v. 105, p. 126170, 2024.
- Barboza, A. C. G.; Nogueira, C. S.; Bueno, A. A, P.; Jacobucci, G. B. Natural feeding of the freshwater crab *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Decapoda: Trichodactylidae) in the floodplain of the Araguari River, southeastern Brazil. *Animal Biology*, v. 1, p. 1-22, 2025.
- Bartelli, Bruno Ferreira; Prado-Júnior, Jamir; Altomare, Monize; Mendes, P.; Oliveira, Paulo Eugênio; Nogueira-Ferreira, Fernanda Helena. Mixed-species system and native vegetation cover shape bee community in tomato crops. *Landscape Ecology*, v. 38, p. 3001-3001. 2023.
- Bruno, C. G. C.; Gonçalves, R. C.; Santos, A.; Giaretta, K. G. F.; Corbi, J. J.; Jacobucci, G. B. The relationship between sediment metal concentration and Odonata (Insecta) larvae assemblage structure in Cerrado streams. *Limnetica*, v. 41, p. 27-41. 2022.
- Cardoso, João C F; Johnson, Steven D; Rezende, Uiara C; Oliveira, Paulo E. The lady's -slippery orchid: functions of the floral trap and aphid mimicry in a hoverfly-pollinated species in Brazil. *Annals of Botany*, v. 131, p. 275-286, 2022.
- Cardoso, João Custódio Fernandes; Trevizan, Renata; Matallana-Puerto, Carlos Andres; Gonçalves, Rogério Victor; Oliveira, Paulo Eugênio; Coelho, Christiano Peres; Matias, Raphael. Do distylous syntopic plant species partition their floral morphological traits? *Biological Journal of The Linnean Society*, v. 137, p. 54-67, 2022.
- Carvalho, Raquel L.; Andresen, Ellen; Anjos, Diego V.; França, Filipe, Vasconcelos, Heraldo L.. Dung beetle functions in tropical planted pastures were barely explained by management variables and not at all by community metrics. *Ecological Indicators*, v. 125, p. 107598, 2021.
- Carvalho, Raquel L.; Andresen, Ellen; Arroyo Rodríguez, Víctor; Anjos, Diego V;; Resende, Angélica F.; Vaz De Mello, Fernando; Vasconcelos, Heraldo L. Biodiversity in landscape mosaics: The roles of local land use and the surrounding landscape on dung beetle assemblages. *Journal of Applied Ecology*, v. 60, p. 1647-1658, 2023.
- Carvalho, Raquel L.; Vieira, Jéssica; Melo, Celine; Silva, Adriano M.; Tolentino, Vitor C. M.; Neves, Karen; Vaz De Mello, Fernando; Andersen, Alan N.; Vasconcelos, Heraldo L.. Interactions between land use, taxonomic group and aspects and levels of diversity in a Brazilian savanna: Implications for the use of bioindicators. *Journal of Applied Ecology*, v. 59, p. 2642-2653, 2022.
- Cruz, B. R. F.; Calixto-Cunha, M.; Bueno, A. A. P.; Jacobucci, G. B. Natural diet of *Macrobrachium brasiliense* (Crustacea, Decapoda) in a Cerrado stream. *Iheringia. Série Zoologia (Online)*, v. 111, e2021003. 2021.

- Cruz, B. R. F.; Nogueira, C. S.; Bueno, A. A. P.; Jacobucci, G. B. 2023. Natural diet of the freshwater prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) in the Rio Grande, southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 1, p. 1-10, 2023.
- Da Rocha-Filho, Léo C.; Augusto, Solange C. A new host record for the cleptoparasite *Irenangelus lucidus* (Evans, 1969) (Hymenoptera: Pompilidae). *Entomological Communications*, v. 3, p. ec03016, 2021.
- Da Silva, Cláudia Inês; Filho, Alípio José De Souza Pacheco; Toppa, Rogério Hartung; Arena, Mariana Victorino Nicolosi; De Oliveira, Paulo Eugênio. Seasonal and vertical distribution of floral resources and its implications for the conservation of pollinators. *Flora*, v. 279, p. 151787, 2021.
- Ferrando, C. P. R.; Oshima, J. E.; Lacey, E.; Leiner, Natália O. Spatial and social organization of the burrowing rodent *Clyomys laticeps* (Thomas, 1909). *Journal of Mammalogy*, v 104, p. 591-602, 2023.
- Ferrando, CPR and Leiner NO. Reproduction and population traits of *Clyomys laticeps* (Thomas, 1909) (Rodentia: Echimyidae). *Oecologia Australis*. No prelo
- Ferreira, Ana Maria; Faria, Ana Paula; Vasconcelos, Heraldo L; Bruna, Emilio M.; Costa, Vladimir Eliodoro; Moreira, Ana Silvia Franco Pinheiro. Does chronic nitrogen deposition have effects on grass physiology of natural habitats? *South African Journal of Botany*, v. 165, p. 339-348, 2024.
- Franco, Ana Luíza; Carvalho, Raquel L.; Andresen, Ellen; Mora, Francisco; Vasconcelos, Heraldo L.; Korasaki, Vanesca. Dung beetle morphological traits show intraspecific differences among four land uses in the Cerrado biome. *Journal of Insect Conservation*, v. 27, p. 97-106, 2023.
- Frantine-Silva, Wilson; Augusto, Solange Cristina; Tosta, Thiago Henrique Azevedo; Pacheco, Andressa Simas; Kotelok-Diniz, Thais; Apolinário Da Silva, Caroline; Sofia, Silvia Helena. Genetic diversity and population structure of orchid bees from the Brazilian savanna. *Journal of Apicultural Research*, v. 60, p. 1-11, 2021.
- Gonçalves, Rogério Victor; Oliveira, Paulo Eugênio; Cardoso, João Custódio Fernandes. Fire and frost in the Veredas wetlands. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 21, p. 268-268, 2023.
- Gonçalves, Rogério Victor S.; Cardoso, João Custódio F.; Oliveira, Paulo Eugênio; Raymundo, Diego; De Oliveira, Denis Coelho. The role of topography, climate, soil and the surrounding matrix in the distribution of Veredas wetlands in central Brazil. *Wetlands Ecology and Management*, v. 30, p. 1261-1279, 2022.
- Gonçalves, Rogério Victor S.; Cardoso, João Custódio F.; Oliveira, Paulo Eugênio; Oliveira, Denis Coelho. Changes in the Cerrado vegetation structure: insights from more than three decades of ecological succession. *Web Ecology*, v. 21, p. 55-64, 2021.
- Gonçalves, Vanessa Fonseca; Melo, Celine de. Environmental stress and fluctuating asymmetry in *Antilophia galeata*, *Myiothlypis flaveola* and *Basileuterus culicivorus* in Brazilian savanna. *Oecologia Australis*, v. 25, p. 133-141, 2021.



Gonzaga, M.O.; Pádua, D.G.; Quero, A. Inclusion of an alien species in the host range of the Neotropical parasitoid *Hymenoepimecis bicolor* (Brullé, 1846) (Hymenoptera, Ichneumonidae). *Journal of Hymenoptera Research*, v. 89, p. 9-18. 2022.

[Gonzaga, M. O.](#) Urban parks and low dispersal species. *Frontier in Ecology and the Environment*, v. 21, p. 174-174, 2023.

[Gonzaga, M. O.](#) Choosing suitable hosts. *Frontier in Ecology and the Environment*, v. 21, p. 410-410, 2023.

Guimarães-Souto, R. M.; Facure, K. G.; Jacobucci, G. B. Do tropical riparian forests in the Cerrado Biome act as a buffer against the impacts of agriculture and livestock in benthic macroinvertebrate communities? *Limnetica*, v. 40, p. 329-342, 2021.

Jacobucci, Giuliano Buzá; Bueno, Alessandra A. De P.; Almeida, Ariádine Cristine De; Alves, Douglas Fernandes Rodrigues; Barros-Alves, Samara De Paiva; Magalhães, Célio; Souza-Carvalho, Edvanda A.; Mossolin, Emerson C.; Carvalho, Fabrício Lopes; Mantelatto, Fernando L. Freshwater decapod crustaceans from the state of Minas Gerais, Brazil: species composition and distribution. *Zootaxa (Online)*, v. 5375, p. 409-428. 2023.

Kloss, T. G.; Gonzaga, M. O.; Mendes-Pereira, T.; Almeida, S.S. 2024. Deluded zombies: induced behavioral modification in a cobweb spider does not increase the survival of its parasitoid wasp. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 78, p. 1-10.

Leão-Gomes, Brunna; Vasconcelos, Heraldo L. Land-use changes in a neotropical biodiversity hotspot and its effects on Euglossini bees. *Journal of Insect Conservation*, v. 27, p. 87-96, 2022.

Marinho, R. C.; Mendes-Rodrigues, C.; Resende-Moreira, L. C.; Lovato, M. B.; Bonetti, A. M.; Oliveira, P. E. Phylogeography of species complex: insights into the origin and range expansion of apomictic and polyploid trees in Neotropical Savannas. *PLANT BIOLOGY*, v. 25, p. 457-467, 2023.

Meira, F.A.; Moura, R.R.; Gonzaga, M.O. Araneophagy as an alternative foraging tactic to kleptoparasitism in two Argyrodinae (Araneae: Theridiidae) species. *Behavioural Processes*, v. 189, p. 104445. 2021.

Moura, R.R.; Tozzo-Neto, A; Gonzaga, M. O. Don't put all your eggs in small baskets: Ineffective guardians, incidence of parasitoids and clutch size of *Latrodectus geometricus* (Araneae, Theridiidae) along an urban gradient. *Zoologischer Anzeiger*, v. 295, p. 120-125. 2021.

Moura, R.R.; Gonzaga, M.O.; Silva-Pinto, N.; Vasconcellos-Neto, J.; Requena, G.S. Assortative mating in space and time: patterns and biases. *Ecology Letters*, v. 24, p. 1089-1102. 2021.

Moura, R.R.; Pêgo, P. T.; Sobczak, J.F.; Gonzaga, M.O. Individual diet specialization in the spider *Tidarren haemorrhoidale* (Bertkau, 1880) (Theridiidae). *Ethology*, v. 129, p. 559-569. 2023.

Oliveira, M. M.; Ferrando, C. P. R.; Gomez-Herandez, C.; Oliveira, K. R.; Araujo, I. A. C.; Ribeiro, P. V. A.; Mineo, T. W. P.; Leiner, Natália O.; Mineo, J. R.; Silva, S. M.. Prevalence of *Trypanosoma lainsoni* and its effects of parasitism on the health of non-volant small mammals from the Brazilian Cerrado. *Parasitology Research*, v. 122, p. 1509-1518, 2023.

- Oliveira, M. M. ; Romero, D. ; Araujo, L. M. G. ; Leiner, N. O. . Effects of habitat quality on body condition and chronic stress in Brazilian non-volant small mammals. *Animal Conservation* 27:863-873, 2024
- Paixao, I. B. ; Ferrando, C. P. R. ; Leiner, N. O. . Thermal constraints and gender-related differences in the activity patterns of the monomorphic rodent, *Clyomys laticeps*. *Journal of Mammalogy* 106:252-260, 2025.
- Palhares, M. M.; Arriola, I. A.; Lima, J. F.; Nascentes, C. C.; Almeida, A. P.; Isaias, R. M. S.; Moreira, A. S. F. P. Qualitative distribution of chemical elements in leaves of *Tillandsia* grown in urban and natural environments. *Botany*, 2025.
- Palmera-Castrillon, Kevin; Junqueira, Camila Nonato; Toci, Aline Theodoro; Augusto, Solange Cristina. Complexity of the Male Perfume of *Eulaema nigrita* from Forest and Woody Physiognomies of the Brazilian Savanna: Is There a Relationship with Body Size and Wing Wear? *Neotropical Entomology*, v. 53, p. 1-12, 2024.
- Pires, Luís Paulo; Paniago, Luís Pedro Mendes; Santos, Yasmin Regina; Melo, Celine. Seasonality drives variation in the use of forest strata by adult males of a dimorphic frugivorous bird species. *Austral Ecology*, v. 47, p. 392-399, 2022.
- Quero, A.; Gonzaga, M.O.; Vasconcellos-Neto, J.; Moura, R.R. Offspring mortality factors and parental care efficiency of the spider *Manogeta porracea* (Araneidae) in the Brazilian savanna. *Ethology Ecology & Evolution*, v. 35, p. 551-567. 2023.
- Raymundo, D., Oliveira-Neto, N. E., Martini, V., Araujo, T. N., Calaca, D., & de Oliveira, D. C. Assessing woody plant encroachment by comparing adult and juvenile tree components in a Brazilian savanna. *Flora*, 291, 152060. 2022.
- Raymundo, Diego; Lehmann, Caroline Elisabeth Randlev; De Oliveira'neto, Norberto Emídio; Martini, Vitor Campana; Altomare, Monize; Prado-Junior, Jamir; Oliveira, Paulo Eugênio. Temporal changes in the dominance of tree functional traits, but no changes in species diversity during woody plant encroachment in a Brazilian savanna. *Journal of Vegetation Science*, v. 34, e13178, 2023.
- Ribeiro, Paulo Vitor Alves; Gonçalves, Vanessa Fonseca; De Magalhães Tolentino, Vitor Carneiro; Baesse, Camilla Queiroz; Pires, Luís Paulo; Paniago, Luís Pedro Mendes; De Melo, Celine. Effects of urbanisation and pollution on the heterophil/lymphocyte ratio in birds from Brazilian Cerrado. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 29, p. 40204-40212, 2022.
- Ribeiro, Paulo Vitor Alves; Pires, Luís Paulo; Cury, Márcia Cristina; Melo, Celine De. Haemosporidian parasites in *Antilophia galeata* (Aves: Pipridae) in a Cerrado forest fragment. *Bioscience Journal*, v. 39, p. e39071, 2023.
- Rocha-Filho, Léo C.; Araújo, Thayane N.; Castro-Melo, Ana Luisa S.; Augusto, Solange C. First report of a nest of *Ceratina* (*Ceratinula*) *fioreseana* Oliveira (Hymenoptera: Apidae). *Iheringia. Série Zoologia (Online)*, v. 112, p. 1-4, 2022.
- Rosa, Thaynah F.; Camarota, Flávio; Zuanon, Lino A.; Tito, Richard; Maravalhas, Jonas B; Powell, Scott; Vasconcelos, Herald L. The effects of high-severity fires on the arboreal ant community of a Neotropical savanna. *Oecologia*, v. 196, p. 951-961, 2021.



- Rossi, R. C.; Leiner, N. O. Weather, fire, and density drive population dynamics of small mammals in the Brazilian Cerrado. *Journal of Mammalogy*, v. 103, p. 1127-1140, 2022.
- Rossi, Rodrigo Cassimiro; Leiner, N. O. The delayed demographic responses of small mammals to habitat quality and density in the Brazilian Cerrado. *Ethology Ecology & Evolution*, 2023,
- Rossi, Rodrigo Cassimiro; Leiner, Natália Oliveira. Effects of severe fires on the survival and body condition of *Gracilinanus agilis* in a Cerrado remnant. *Mammalian Biology*, v. 103, p. 205-214, 2023.
- Silva, A. M.; Pires, Luís Paulo; Melo, C.. Forest dependent birds are the main frugivorous species in mutualistic networks from the Brazilian Cerrado. *Ecoscience*, p. 1-9, 2021.
- Silveira, E. D. R.; Benvindo-Souza, M.; Assis, R. A.; Santos, C. G. A.; Amorim, N. P. L.; Borges, R. E.; Melo, Celine; Santos, L. R. S.. Micronucleus and different nuclear abnormalities in wild birds in the Cerrado, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, p. 1, 2021.
- Sobczak, J.F.; Xavier, G.M.; Gonzaga, M. O.; Penteado-Dias, A.M. 2023. Host size selection and progeny sex determination in *Hymenoepimecis bicolor* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae). *Ethology*, v. 129, p. 280-287.
- Souza, C.; Oliveira, Paulo E; Rosa, B. B.; Maruyama, P. K. Integrating nocturnal and diurnal interactions in a Neotropical pollination network. *Journal of Ecology*, v. 110, p. 2145-2155, 2022.
- Tolentino, Vitor Carneiro De Magalhães; Baesse, Camilla Queiroz; Melo, Celine De; Vasconcelos, Heraldo L. Annotated checklist of birds from Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba in southeastern Brazil. *Check List, Journal of Species List and Distribution*, v. 19, p. 909-963, 2023.
- Trevizan, Renata; Cardoso, João Custódio Fernandes; Coelho, Christiano Peres; Consolaro, Hélder; Furtado, Marco Túlio; Oliveira, Paulo Eugênio. Inaccuracy patterns and precise pollination among distylous *Palicourea* and *Psychotria* (Rubiaceae). *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, v. 53, p. 125645, 2021.
- Vale, Vagner Santiago Do; Raymundo, Diego; Prado Júnior, Jamir Afonso Do; Santos, Lilian Cristina Da Silva; Costa, Joao Paulo; Oliveira, Paulo Eugênio Alves Macedo; Souza, Ane Gabriele Vaz. Impacts on seasonal dry forests located for several years near dams in the Araguari River Basin. *Scientia Forestalis*, v. 49, p. e3542, 2021.
- Valladão, R. ; Silva Neto, O. B. ; Gonzaga, M. O. ; Pimenta, D. C. ; Lopes, A. R. . Digestive enzymes and SphingomyelinaseD in spiders without venom (Uloboridae). *Scientific Reports*, v. 13, p. 1-13, 2023.
- Viana, J. V. A.; Brito, V. L. G.; Melo, C.. Colour matching by arthropods in burned and unburned backgrounds in a Neotropical savanna. *Austral Ecology*, v. xx, p. 01-11, 2022.
- Vieira, Jérica; Camarota, Flávio; Vasconcelos, Heraldo L. Trophic ecology of the arboreal and ground ant communities in forests and savannas of central Brazil. *Ecological Entomology*, v. 46, p. 936-945, 2021.

Vasconcelos, H.L.; Neves, Karen C. ; Vieira, J sica ; Carvalho, Raquel L. . Land use intensification has extensive effects on the functional and phylogenetic diversity of neotropical ant communities. *Biodiversity and Conservation*, v. 33, p. 2487-2502, 2024.

Xavier, G.M.; Moura, R.R.; Vasconcelos-Neto, J.; Gonzaga, M.O. 2024. Influences of sociality and maternal size on reproductive strategies: trade-offs between offspring size and quantity in five *Anelosimus* species (Araneae, Theridiidae). *Science of Nature*, v. 111, p. 1-13.

Xavier, G.M.; Quero Jr., A; Moura, R. R.; Vieira, C.; Meira, F.A.; Gonzaga, M. O. 2021. Influence of web traits, height, and daily periods of exposition on prey captured by orb-weaver spiders. *Behavioural Processes*, v. 193, p. 104536.

Xavier, G.M. ; Gonzaga, M. O. ; Campos, V. C. ; Silva, W. D. ; Valentim, A. M. ; Moura, R.R. . Effects of host size on progeny sex and survivorship of *Hymenoepimecis pinheirensis*. *Behavioral Ecology*, v. 35, <https://doi.org/10.1093/beheco/arae0682024>.. 2024

Zuanon, Lino A.; Leão, Ruthe E. O. S.; Quero, Adilson; Neves, Karen C.; Vasconcelos, Heraldo L.. Nutrient Supplementation to Arboreal Ants: Effects on Trophic Position, Thermal Tolerance, Community Structure and the Interaction with the Host-Tree. *Diversity*, v. 15, p. 786, 2023.

Cap tulos de livro

Gonzaga, Marcelo O.; MOURA, RAFAEL R. ; Gaione-Costa, Alexander ; Kloss, Thiago G. . Patterns of host specificity in interactions involving behavioral manipulation of spiders by Darwin wasps. *Advances in the Study of Behavior*. 1ed.: Elsevier, 2024, v. 56, p. 89-154