



CORRER OU MORRER: PARA ONDE VÃO OS MAMÍFEROS DO SUL DA AMAZÔNIA COM OS IMPACTOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

Beatriz Barros Pinto¹ – UNIFESSPA

Beatrizbp32@gmail.com

Raquel Ribeiro da Silva² – UNIFESSPA

raquelribeiro@unifesspa.edu.br

Agência Financiadora: UNIFESSPA/FAPESPA

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Ecologia e conservação

1. INTRODUÇÃO

As alterações climáticas originadas pelas atividades antrópicas, como as alterações do uso do solo, desmatamento, ocupação irregular de áreas nativas, tem rapidamente alterado as condições as quais as espécies devem se adaptar localmente, tornando-se uma das principais e mais graves causas da perda de biodiversidade (Titeux et al., 2017). Alguns dos resultados mencionados no IPCC (2013; 2014) e no PBMC (2014a, 2014b) afirmam que muito provavelmente a temperatura suba em toda a América do Sul, com o maior aquecimento projetado para o sul da Amazônia (Marengo., 2014). Estima-se que o aumento de temperatura na Amazônia Oriental, onde se localiza um dos maiores complexos de Unidades de Conservação do Estado do Pará, também conhecido como mosaico de Carajás, chegue a 6 ° C até 2070 (PBMC, 2013).

As mudanças climáticas afetam não somente a ocorrência de espécies, mas também as suas interações (Valiente-Banuet et al., 2015), podendo alterar a estrutura das redes de interação entre as espécies (Tylianakis et al., 2008), resultando em mudanças na sincronia fenológica (Costa et al., 2018) ou na distribuição geográfica das mesmas (Costa et al., 2018). À medida que a fauna não consegue acompanhar o aumento da temperatura com adaptação ou aclimação, ou se deslocar para outros locais com o clima adequado, a extinção pode ser rápida (Barnosky et al., 2011). Contudo, as respostas das espécies dependerão de fatores como a fisiologia, ecologia, o comportamento e a evolução dos organismos que irá determinar a capacidade de dispersão e de adaptação às novas condições climáticas (Bellard et al., 2012).

Os mamíferos desempenham um importante papel na manutenção e regeneração das florestas, pois estes apresentam funções ecológicas essenciais na estruturação das comunidades biológicas (Luiz, 2008). Algumas espécies de mamíferos, como os grandes predadores, agem como espécies-chave quando atuam regulando níveis tróficos inferiores, do topo à base da cadeia alimentar (Luiz, 2008). Consideram-se espécies-chave as que desempenham funções determinantes no funcionamento e estrutura dos ecossistemas, e sua perda tem um impacto significativo na proporção de populações de outras espécies (UNCSD, 2001). Os pequenos mamíferos se comportam como predadores eficientes de sementes e plântulas e evidências indicam que estes podem aumentar a diversidade beta, mas não a diversidade alfa das comunidades (Villar et al., 2019). Já os Mamíferos de grande e médio porte também causam declínios na abundância de mudas (Villar et al., 2019). Muitos herbívoros de grande porte em florestas tropicais são dispersores de sementes e cerca de 89% das espécies de plantas lenhosas são dispersas por animais (Villar et al., 2019). As espécies frugívoras podem aumentar o sucesso reprodutivo de plantas submetidas à mortalidade por fatores como a competição com outras plantas próximas ou pela distância da planta-mãe (Costa., 2004), já que estes removem as sementes das proximidades destas. Espécies de grandes sementes adaptadas a endozoocoria (quando um animal ingere as sementes e elimina pelas fezes), apresentam menor variedades de frugívoros dispersores que as espécies com

¹Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

²Doutora em Ecologia - Professora Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FACBIO/IESBUnifesspa)



V Seminário de Iniciação Científica

Talentos da Ciência e Tecnologia em ação

📅 Dias 26 e 27 de setembro de 2019

📍 Auditório e Pátio - Unidade II

 UNIFESSPA | PROPIT

sementes pequenas, pois, quanto maior a semente a ser ingerida, maior deve ser seu dispersor (Costa., 2004). Contudo, a dispersão de sementes grandes depende de frugívoros de médio e grande porte, como antas, cutias, pacas e grandes aves. Já os insetívoros são importantes para o meio ambiente, fazendo o controle de populações de insetos, pois sem os insetívoros haveria um declínio na vegetação (Gouvêa., 2018). Os mamíferos carnívoros são importantes componentes ecológicos do ecossistema, uma vez que controlam as populações de suas presas, influenciando na diversidade da comunidade e na dispersão de sementes (Santos et al., 2004). Assegurando a manutenção das populações de grandes carnívoros outras espécies do mesmo ecossistema são beneficiadas, visto que este grupo funcional atua como guarda-chuva, ou seja, sua proteção promove a preservação de outras espécies de níveis tróficos inferiores (Santos et al., 2004).

Os impactos do aquecimento global e o aumento da temperatura no Sudeste Paraense podem ter consequências graves para a manutenção das espécies animais e vegetais da região de Carajás, visto que as funções ecológicas exercidas pelos mamíferos podem ser afetadas, comprometendo toda a cadeia de interações e serviços ecossistêmicos. Com o aumento da temperatura, espera-se que os mamíferos se adaptem às novas condições climáticas para continuar prestando seus serviços ao ecossistema. Do contrário, as espécies tenderão a reduzir gradualmente suas áreas de ocorrência, migrando para regiões mais favoráveis à sobrevivência. O objetivo deste estudo é determinar o impacto das mudanças climáticas sobre as espécies de mamíferos de médio e grande porte de que ocorrem nas Unidades de Conservação que compõem o mosaico de Carajás: FLONA Carajás, REBIO Tapirapé, FLONA Tapirapé-Aquiri e APA do Igarapé-gelado, considerando suas características morfológicas (tamanho) e papéis funcionais (hábito alimentar).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo abrange quatro unidades de conservação, localizadas no sudeste Paraense, que juntas compõem o que chamamos de mosaico de Carajás: a Floresta Nacional de Carajás, a Reserva Biológica do Tapirapé, a Floresta Nacional do Tapirapé – Aquiri e a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado. Este mosaico consiste em um dos poucos remanescentes da Floresta Amazônica na região do arco do desmatamento, área sob grande pressão antrópica (Costa et al., 2016). As espécies de mamíferos selecionadas para o estudo são aquelas presentes nestas Unidades de Conservação. As informações sobre a localização das espécies presente na área de estudo foram selecionadas do Global Biodiversity Information Facility (GBIF), do banco de dados SpeciesLink, da literatura especializada depositada nas plataformas Scielo, Periódicos CAPES, ResearchGate, Google Acadêmico e do banco de dados dos próprios autores ainda não publicado,. Foram compilados 2962 registros de 60 espécies.

Para determinar o peso e a guilda alimentar (habito alimentar) das espécies, foi utilizado o banco de dados Wilman e colaboradores (2014), sendo o habito alimentar categorizado de acordo com o alimento de maior consumo (>50%). Os grupos funcionais foram classificados em carnívoros (CAR), frugívoros (FR), herbívoros (HER), insetívoro (INS) e onívoros (ON), e os animais que consomem vários itens alimentares em pequenas proporções (<50%), foram classificados como onívoros. O peso corporal das espécies foi classificado em categorias de tamanho, onde espécies classificadas como pequenas (S), tem peso variado de 0,1g – 1999g; espécies médias (M), tem peso de 2000 - 9999g; e as espécies grandes (L), possuem peso acima de 10000g. As categorias de mamíferos ameaçados foram determinadas de acordo com a lista vermelha de animais ameaçados da IUCN (2019).

As variáveis ambientais utilizadas nos modelos de distribuição de espécies foram escolhidas entre as 20 menos correlacionadas, proveniente dos dados disponível no worldClim (Hijmans, et al, 2005). Para verificar quais as variáveis do conjunto bioclim são menos correlacionadas, foi utilizado o teste de correlação de Pearson, por meio do pacote “*Virtualspecies*”, função “*remove Collinearity*” (Leroy., et al 2016), implementada no programa R. Foram selecionadas as variáveis BIO 2 BIO 3 BIO 4 BIO 8 BIO 14 BIO 15 BIO 16 BIO 19. As variáveis referem-se à temperatura e pluviosidade nas localizações geográficas das espécies de mamíferos.

¹Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

²Doutora em Ecologia - Professora Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FACBIO/IESBUnifesspa)



Os modelos de probabilidade de ocorrência de espécies foram implementados sob três cenários: atual (com dados climáticos dos últimos 100 anos), futuro 2050 e futuro 2070, cujos dados climáticos são as previsões futuras das variáveis climáticas supracitadas. Na modelagem de distribuição de espécies os cenários futuros utilizados referem-se aos anos de 2050 e 2070. Utilizamos os dados do cenário mais grave possível (8.5 W/M²), que prevê que as emissões de gases do efeito estufa continuarão subindo conforme a taxa atual (IPCC., 2014). As projeções futuras do Met Office Hadley Centre (HadGEM2-ES, Hadley Global Environment Model 2-Earth System) e do National Center for Atmospheric Research (CCSM4, the complete coupled System Model) foram utilizadas em uma resolução de 5 min para gerar os modelos preditivos futuros de distribuição das espécies em relação ao aumento da temperatura atmosférica.

Os mapas com as projeções finais da probabilidade de ocorrência (atual e futura) dos grupos funcionais de mamíferos, foram gerados e compilados usando o pacote “dismo” no software R e, posteriormente, trabalhados esteticamente no programa QGIS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram produzidos modelos de ocorrência para os grupos funcionais dos mamíferos herbívoros, carnívoros, frugívoros, insetívoros e para as espécies ameaçadas. De acordo com aos resultados das projeções atuais, as espécies de mamíferos ameaçados, carnívoros e frugívoros apresentam maior ocorrência no sudeste do Brasil. Este resultado é esperado para a maior parte dos modelos, pois o número de registros destas espécies é maior nos Estados brasileiros com maior incentivo à pesquisa e maior intensidade de coleta, como os estados de SP, RJ, ES, MG e DF. Já para os herbívoros e insetívoros, o modelo não indicou somente a região sudeste como maior área de ocorrência, ele também apresentou uma grande probabilidade de ocorrência na região nordeste para ambos os grupos e na região norte para os herbívoros. Quando analisamos os modelos atuais de probabilidades de ocorrência dos carnívoros, frugívoros e insetívoros, verificamos uma baixa probabilidade de ocorrência (20%) nas UCs do mosaico de Carajás, mas uma média probabilidade (40% a 60%) de ocorrência nas porções oeste, noroeste e nordeste do Estado do Pará. Embora os mamíferos ameaçados sejam mais frequentes na região sudeste do país, espécies como grandes felinos, anta, alguns primatas, queixada e tatu-canastra possuem uma alta probabilidade de ocorrência (60%) nas Unidades de Conservação estudadas. A presença destas espécies foi validada em expedições de campo na REBIO do Tapirapé durante os últimos dois anos, confirmando a acurácia do modelo.

No modelo de nicho para o cenário futuro, 2050, os carnívoros são o grupo com menor probabilidade de ocorrência nas áreas de estudo (cerca de 20%). O grupo dos frugívoros, por sua vez, é o grupo com maior probabilidade de ocorrer nas UCs do mosaico de Carajás (60% a 80%), seguido pelos herbívoros (60%), insetívoros (40%) e espécies ameaçadas (entre 40% e 60%). O aumento da probabilidade de ocorrência destes grupos nas Unidades de Conservação do Arco do Desmatamento aponta para a importância dessas áreas como um refúgio para a biodiversidade, configurando a região como de alto interesse ecológico. Para o modelo de nicho do cenário futuro de 2070, onde as temperaturas atingirão seu máximo de aumento (aproximadamente mais 6°C), os grupos de espécies herbívoras e frugívoras apresentaram uma probabilidade de ocorrência de cerca de 80%, enquanto os insetívoros e ameaçados, aumentaram sua probabilidade de ocorrência para 60%. O grupo dos carnívoros manteve-se como a guilda cuja probabilidade de ocorrência permaneceu menor do que as demais, apesar de demonstrar uma leve tendência de aumento (20 a 40% de probabilidade de ocorrência). Com base nas projeções atuais e futuras de ocorrência das espécies de mamíferos, podemos afirmar que as Unidades de Conservação do mosaico de Carajás serão áreas de relevante interesse ecológico para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos, pois com o aumento da temperatura causado pelo aquecimento global, estas UCs funcionarão como um refúgio para os mamíferos, concentrando as condições climáticas adequadas para a sobrevivência e manutenção das comunidades de mamíferos da Amazônia Oriental.

¹Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

²Doutora em Ecologia - Professora Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FACBIO/IESBUnifesspa)



V Seminário de Iniciação Científica

Talentos da Ciência e Tecnologia em ação

📅 Dias 26 e 27 de setembro de 2019

📍 Auditório e Pátio - Unidade II

 UNIFESSPA | PROPI

Através dos modelos de distribuição de espécies com base no nicho ecológico das mesmas, é possível notar o aumento de ocorrência destes mamíferos nas UCs conforme a previsão de aumento de temperatura nos anos de 2050 e 2070. Portanto, é importante que estas unidades de conservação sejam preservadas e mantidas, pois poderão servir como refúgio para as espécies, protegendo as maior impactos antrópico do Estado do Pará.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos impactos das alterações climáticas sobre as comunidades de mamíferos são essenciais para embasar estratégias de conservação não só das espécies, como também dos processos e serviços ecossistêmicos prestados por estas, tais como, regulação climática indireta, manutenção de espécies vegetais e regulação de populações animais. Modelos de adequação de espécies face às alterações de temperatura fornecem importantes informações sobre os principais impactos sofridos pelas comunidades vegetais e animais se suas consequências para a qualidade de vida da espécie humana.

REFERÊNCIAS

- BARNOSKY, A.D; TOMIYA, S; Matzke, N; Wogan, G. **Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?** *Nature* 471: 51-57, 2011.
- BELLARD, C; BERTELSMEIER, C; THUILLER, W. **Impacts of climate change on the future of biodiversity.** *Ecology Letters* 15: 365-377, 2012.
- COSTA, W.F.; RIBEIRO, M.; SARAIVA, A.M.; FONSECA, V.L.I.; GIANNINI, T.C. **Bat diversity in Carajás National Forest (Eastern Amazon) and potential impacts on ecosystem services under climate change.** *Biological Conservation*, 218 (2018) 200–210.
- LUIZ, M. R. **universidade do extremo sul catarinense-unesc curso de pós-graduação especialização em gestão de recursos naturais micheli ribeiro luiz ecologia e conservação de mamíferos de médio e grande porte na reserva biológica estadual do aguai criciúma.** CRICIÚMA.
- MARENGO, J.A. **O clima do Brasil.** REVISTA USP, n. 103, p. 25-32. São Paulo 2014.
- TITEUX, N.; HENLE, K.; MIHOUB, J.B.; REGOS, A.; GEIJZENDORFFER, I. R.; CRAMER, W.; VERBURG, P. H.; BROTONS, L. **Global scenarios for biodiversity need to better integrate climate and land use change.** *Diversity and Distributions*, v. 23, n. 11, 2017.
- Tylianakis, J.M.; Didham, R.K.; Bascompte, J.; Wardle, D.A.; 2008. **Global change and species interactions in terrestrial ecosystems.** *Ecol. Lett.* 11, 1351–1363.
- Valiente-Banuet, A.; Aizen, M.A.; Alcántara, J.M. **Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world.** *Funct. Ecol.* 29, 299–307. 2015.
- United Nations Commission on Sustainable Development (UNCSD). **Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies.** New York: United Nations, 2001
- VILLAR, N.; SIQUEIRA, T.; ZIPPARRO, V.; FARAH, F.; SCHMAEDECKE, G.; HORTENCI, L.; BROCARD, C.R.; JORDANO, P.; GALETT, M. **The cryptic regulation of diversity by functionally complementary large tropical forest herbivores.** *Journal of Ecology*, British Ecological Society. 2019.
- SANTOS, M.F.M.; PELLANDA, M.; TOMAZZONI, A.C.; HASENACK, H.; HARTZ, S.M. **Mamíferos carnívoros e sua relação com a diversidade de habitats no Parque Nacional dos Aparados da Serra, sul do Brasil.** Porto Alegre, RS, Brasil, 2004.
- COSTA, C.P.A. **Efeitos da defaunação de mamíferos herbívoros na comunidade vegetal.** Universidade estadual de campinas instituto de biologia. Campinas, 2004.
- GOUVÊA, C.M.C.P.; DINIZ, A.A.M.; BOAS, G.V. **Aspectos da ecologia de morcegos neotropicais.** Ministério da educação. Alfenas-MG, 2018.
- SARNEY, J.F.; SOAVINSKI, J.R.; OLIVEIRA, A.M. **Plano de Pesquisa Geossistemas Ferruginosos da Floresta Nacional de Carajás.** Brasília, DF, 2017.

¹Graduanda em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

²Doutora em Ecologia - Professora Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FACBIO/IESBUnifesspa)