

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
COMITÊ CIENTÍFICO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Efeito da presença de formigas na eclosão de ovos de tracajá (*Podocnemis unifilis*) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus

Bolsista: Francisco Raphael de Souza Pereira, PIBIC CNPq

MANAUS

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
COMITÊ CIENTÍFICO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RELATÓRIO FINAL

PIB-B/0058/2014

Efeito da presença de formigas na eclosão de ovos de tracajá (*Podocnemis unifilis*) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus

Bolsista: Francisco Raphael de Souza Pereira, PIBIC CNPq

Orientador: Fabricio Beggiato Baccaro

MANAUS

2015

Sumário

1. RESUMO.....	4
2. INTRODUÇÃO.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
5. CONCLUSÃO.....	11
6. REFERÊNCIAS.....	11
7. CRONOGRAMA.....	12

1. RESUMO

A predação de ninhos é um fator importante para populações de tartarugas, e as formigas figuram entre os principais predadores depois do homem. Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus foi observada a diminuição no número de eclosão de ovos de tracajá, por predação de formigas que estabeleceram colônias nos ninhos de tracajá. Com isso, averiguar o processo de realocação dos ninhos de formiga e sua interação com os ovos de tracajá tem importância para desenvolver um plano de manejo para a preservação da espécie. As formigas foram coletadas em quatro rodadas, a primeira e a segunda rodadas foram executadas nos meses de setembro e dezembro de 2013 e a terceira e quarta nos mesmos meses do ano seguinte. As formigas foram amostradas através de pitfalls estabelecidos no ninho e em uma área adjacente (distante a aproximadamente 20m do ninho). Ao total, 4.945 formigas foram coletadas nos ninhos de tracajá e 2.396 formigas foram amostradas nas áreas adjacentes aos ninhos. *S. geminata* foi a segunda espécie mais abundante representando 45% das formigas coletadas e foi a única espécie que efetivamente predou os ninhos de tracajá. No início do período de incubação, a abundância de *S. geminata* ao redor dos ninhos de *P. unifilis* e nas áreas adjacentes aos ninho foi similar ($t = -0,379$; $p = 0,646$). No entanto, no final do período de incubação a abundância *S. geminata* ao redor do ninho foi ~2 vezes maior que nas áreas adjacentes aos ninhos ($t = 1,754$; $p = 0,046$). Nossos resultados sugerem que *S. geminata* é atraída para os ninhos de tracajá durante a eclosão dos ovos. Após a eclosão, os filhotes de tracajá podem passar até 30 dias dentro do ninho absorvendo o restante do vitelo e tornando-se presas fáceis para as formigas. Após a colonização por *S. geminata* toda a prole no ninho é predada. Dessa forma, ações de manejo no final da estação reprodutiva de *P. unifilis*, como transferência dos ovos para locais seguros, provavelmente serão mais eficientes para a conservação da espécie localmente.

2. INTRODUÇÃO

Nas florestas tropicais, as formigas compreendem um dos grupos taxonômicos mais abundantes, tanto em número de indivíduos como em riqueza de espécies (Hölldobler & Wilson 1990). Todas as formigas são himenópteros que pertencem à família Formicidae. A família é constituída por 21 subfamílias, 308 gêneros e 12.923 espécies (Bolton 2014). O tamanho corporal das formigas varia entre 0,3 mm a 41 mm, de acordo com a espécie, mas talvez a característica mais marcante das formigas é que todas as espécies são eussociais, ou seja, indivíduos aparentados formam colônias e dividem as atividades (Wilson 1972).

Como todas as espécies de formigas são sociais, a abundância destes organismos impressiona ainda mais que sua diversidade taxonômica. Enquanto as quase 13 mil espécies de formigas representam apenas 1,5% da fauna de insetos, elas somam mais de 25% da biomassa total de animais de florestas tropicais (Fittkau & Klinge 1973). Podem existir mais de oito milhões de formigas em apenas um hectare de floresta de terra-firme na Amazônia (Fittkau & Klinge 1973), com algumas colônias apresentando mais de 300 milhões de operárias (Higashi & Yamauchi 1979).

Esta inequívoca dominância numérica levou ao reconhecimento da importância ecológica das formigas. Elas modificam a ciclagem de nutrientes por meio do enriquecimento do solo com as lixeiras das colônias, e da transferência de nutrientes para camadas mais superficiais durante a construção e relocação dos ninhos (Farji-Brener & Illes 2000). Além de engenheiras de ecossistemas, as formigas podem atuar como predadores de topo de cadeia, ajudando a controlar no número de outros insetos e até mesmo de outros vertebrados (Porter & Savignano 1990; Silveira *et al.* 2010). Uma dessas relações é o efeito predatório de algumas espécies de formigas em ninhos de tracajás (*Podocnemis unifilis*) que é frequentemente relatada por moradores locais na Amazônia.

Os quelônios são animais de vida longa, com uma demorada maturação sexual, o que resulta em uma baixa taxa de substituição de indivíduos (Souza 2004). Suas populações são caracterizadas por uma pequena mortalidade dos animais adultos, mas com uma alta taxa de mortalidade de filhotes e embriões

por predação natural (Fachín-Terán & Vogt 2004). O tracajá é um dos mais importantes representantes da fauna de quelônios da Amazônia, onde sua carne, vísceras e ovos servem de alimento para as comunidades locais e os seus cascos são utilizados como adorno e utensílios domésticos (Pritchard & Trebbau 1984). Após eclodirem, os filhotes de tracajá ficam no ninho por aproximadamente 15 dias até a completa ou parcial absorção do vitelo, tornando-se presas fáceis para formigas que estabelecem colônias perto ou até mesmo dentro do ninho. A predação natural de ninhos e filhotes pode ser um dos fatores mais importantes para o baixo sucesso de eclosão dessa espécie. De fato, diversos moradores locais do baixo Rio Purus relatam a predação de ninhos de tracajás por formigas, mas a identidade da formiga predadora e seu papel no sucesso de eclosão dos ovos de tracajás ainda não foi estudado em detalhe. O objetivo deste trabalho foi identificar a espécie de formiga predadora de ninhos de tracajá e determinar em qual fase do período de incubação dos ovos de tracajá ocorre a maior parte da colonização dos ninhos por formigas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho faz parte de um acordo de colaboração científica estabelecido entre pesquisadores da UFAM e o Instituto Piagaçu, e do projeto “Monitoramento de caça e de proteção de áreas de nidificação de quelônios” financiado pelo Instituto Piagaçu-IPi, coordenado por Boris Marioni. Este projeto tem aporte do Programa de Conservação Quelônios da Amazônia-IPi, através de um convênio com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá/MCTI. As coletas descritas aqui também fazem parte da tese de doutorado do aluno José Erickson Alves Silva do Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica da UFAM.

3.1. Área de estudo

As coletas das formigas e outros artrópodes foram realizadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP), uma Unidade de Conservação Estadual criada em 2003 e situada na região do baixo rio Purus, estado do Amazonas. A RDS Piagaçu-Purus, abrange os municípios de Tapauá, Coari, Anori e Beruri (Instituto Piagaçu 2010). Localizada nas

coordenadas geográficas 4°14'18"S e 61°46'44"W, ocupa uma área total de 793,618 ha. A RDS Piagaçu-Purus faz divisa no seu limite sul com a Reserva Biológica do Abufari (REBIO-Abufari), envolve e tangencia as Terras Indígenas do Lago Ayapuá e Itixi-Mitari, formando um corredor de 1,327,461 ha de áreas contíguas protegidas (Instituto Piagaçu 2010). A região é considerada de alta biodiversidade por englobar uma complexidade de ambientes de terra firme e várzeas (áreas alagáveis) propícios para o desenvolvimento de diferentes espécies de mamíferos, aves, anfíbios e répteis em geral (Instituto Piagaçu 2010).

A RDS-PP está dividida em sete setores, baseados em questões socioeconômicas, demográficas, e na complexidade ecológica das grandes paisagens e ambientes existentes – várzea do rio Solimões, várzea do rio Purus, lagos de água branca e preta, igarapés, igapós, floresta de várzea e de terra firme (Instituto Piagaçu 2010). O Setor Itapuru (que apresenta florestas de várzea e de terra firme) foi escolhido devido às atividades desenvolvidas através da proteção de áreas de reprodução e do monitoramento do uso de quelônios com participação comunitária.

3.2. Método de coleta

Durante os meses de novembro e dezembro de 2013, e outubro e dezembro de 2014 foram feitas buscas de ninhos de tracajás nas áreas de nidificação. Para cada ninho encontrado foram dispostos 3 armadilhas de queda (pitfalls) ao redor do ninho, formando um triângulo equilátero. Para cada ninho amostrado, uma réplica (3 pitfalls também distribuídos em forma de triângulo) foi instalada a aproximadamente 20 m do ninho original (Figura 1). Os pitfalls foram parcialmente preenchidos com álcool 70% e recolhidos após 48 horas. Todos os invertebrados capturados foram transportados para o laboratório.

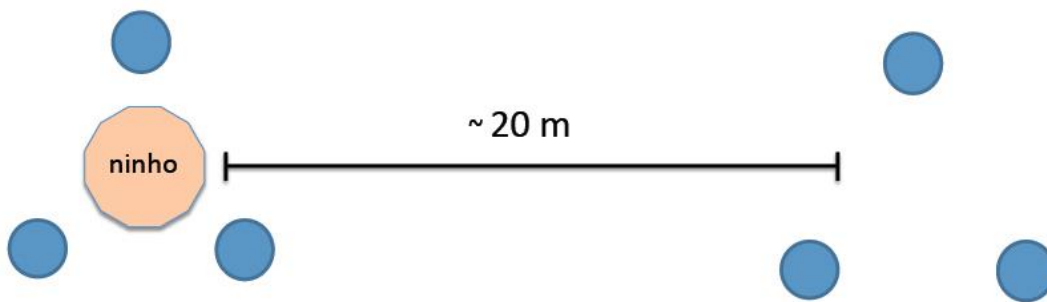


Figura 1 – Representação esquemática do delineamento amostral. Os círculos azuis representam pitfalls (copos de plástico de 500 mL) instalados ao redor dos ninhos de tracajá e em áreas adjacentes aos ninhos.

Na primeira campanha (novembro de 2013), 15 ninhos foram amostrados. A segunda campanha (dezembro de 2013) foi realizada durante o período de eclosão dos filhotes e apenas 10 ninhos puderam ser amostrados, pois cinco ninhos destes já tinham sido predados por formigas. A terceira rodada de amostragem, que constituiu de 15 ninhos amostrados, foi realizada entre os meses de setembro e outubro de 2014, quando os tabuleiros de nidificação apareceram com a descida da água, possibilitando que as fêmeas realizem a desova. A quarta campanha foi realizada em dezembro de 2014, período em que ocorre a eclosão dos filhotes, onde 15 ninhos foram amostrados. Em todas as visitas a presença de ninhos de formigas ou operárias forrageando dentro de ninhos de tracajás foram devidamente anotadas, bem como, indivíduos coletados para identificação. O procedimento experimental foi o mesmo adotado em todas as campanhas.

Todas as formigas amostradas durante as quatro campanhas foram triadas contadas e identificadas usando chaves e trabalhos taxonômicos. Os indivíduos que não puderem ser identificados diretamente pelo material bibliográfico foram comparados com o material já identificado depositado na Coleção Entomológica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e na Coleção Zoológica Paulo Bührnheim, da Universidade Federal do Amazonas. Todos os indivíduos foram depositados na Coleção Zoológica Paulo Bührnheim da UFAM.

3.2. Análise dos dados

A abundância de formigas no começo e final da estação reprodutiva dos tracajás foi comparada por testes-t pareados. O par amostral foi composto pelos 3 pitfalls instalados ao redor dos ninhos de tracajá e pelos 3 pitfalls instalados em um área adjacente ao ninho. A abundância das formigas foi logaritimizadas para atender as premissas do teste. Essas análises foram realizadas apenas para a espécie de formiga encontrada predando ovos ou neonatos de tracajá.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados, 4.945 formigas ao redor dos 55 ninhos de tracajá, e 2.396 formigas foram amostradas nas 55 áreas adjacente aos ninhos durante a primeira, segunda, terceira e quarta rodada de coleta. Oito espécies de formigas foram encontradas ao redor dos ninhos e 12 espécies de formigas nas áreas adjacente aos ninhos (Tabela 1). Essas formigas pertencem a 5 subfamílias e 11 gêneros, sendo que 8 gêneros foram amostrados ao redor dos ninhos de tracajá e 9 gêneros foram amostrados nas áreas adjacente aos ninhos.

A espécie mais abundante foi *Nylanderia* sp.1 (Formicinae). *Nylanderia* sp.1 não apresenta ferrão funcional (Bolton 1994) e nunca foi observada predando filhotes ou ovos de tracajá. *S. geminata* (Myrmicinae) foi a segunda espécie mais abundante representando 45% das formigas coletadas e foi a única espécie que efetivamente predou os ninhos de tracajá. Formigas do gênero *Solenopsis* são também chamadas de formigas de fogo e são famosas por sua ferroada dóida e por atuar como predadoras de outros artrópodes e até vertebrados (Porter & Savignano 1990; Silveira *et al.* 2010).

Durante o período de monitoramento, aproximadamente 20% dos ninhos (n = 11) foram atacados. A formiga de fogo (*S. geminata*) foi o principal predador respondendo por 72,7% (n = 8) das perdas. Em todos os casos, as formigas se mudaram parte de suas colônias para os ninhos de *P. unifilis* e predaram todos os filhotes.

Tabela 1 – Subfamílias, espécies e número de formigas amostradas ao redor de ninhos de tracajá (*P. unifilis*) e em área adjacente aos ninhos (controle), na RDS Piagaçu-Purus.

Subfamília	Espécie	Ninho	Controle	Total
Dolichoderinae	<i>Dolichoderus bispinosus</i>	1	4	5
	<i>Dolichoderus lutosus</i>	0	1	1
Formicinae	<i>Camponotus atriceps</i>	3	14	17
	<i>Nylanderia</i> sp1	3127	865	3992
Myrmicinae	<i>Crematogaster erecta</i>	0	3	3
	<i>Crematogaster moelleri</i>	0	1	1
	<i>Cyphomyrmex</i> sp1	0	1	1
	<i>Daceton armigerum</i>	1	1	2
	<i>Monomorium pharaonis</i>	1	0	1
	<i>Solenopsis geminata</i>	1805	1481	3286
	<i>Solenopsis</i> sp1	0	18	18
Ponerinae	<i>Hypoponera</i> sp1	6	0	6
	<i>Odontomachus caelatus</i>	1	6	7
Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex viduus</i>	0	1	1
Total		4945	2396	7341

No início do período de incubação, a abundância de *S. geminata* ao redor dos ninhos de *P. unifilis* e nas áreas adjacentes aos ninhos foi similar ($t = -0,379$; $p = 0,646$, figura 2). No entanto, no final do período de incubação a abundância *S. geminata* ao redor do ninho foi aproximadamente duas vezes maior que nas áreas adjacentes aos ninhos ($t = 1,754$; $p = 0,046$, figura 2).

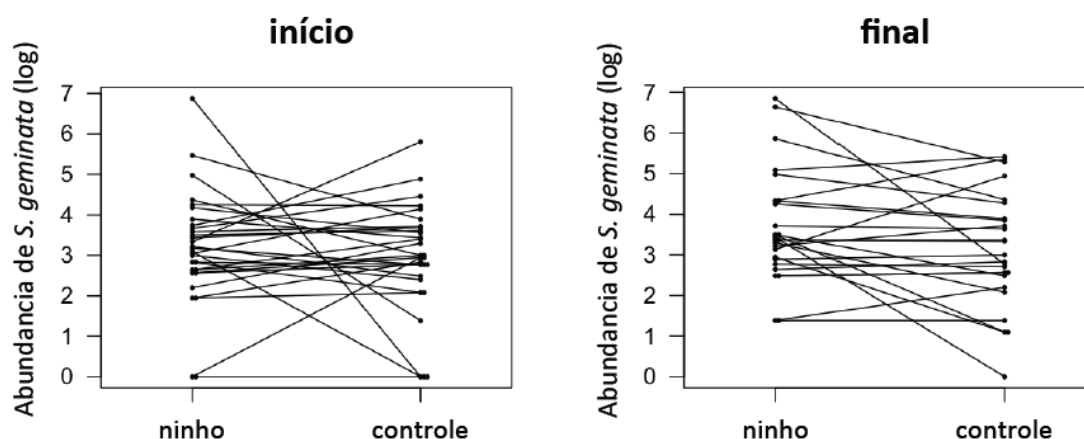


Figura 2 – Logarítmo da abundância de *S. geminata* no início e final do período de incubação de *P. unifilis* na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa 3 pitfalls e a linha representa do par amostral.

5. CONCLUSÃO

Apesar da predação ocorrer em diferentes fases de desenvolvimento e de incubação - a partir de desova recente (dia da postura de ovos) até à eclosão, nossos resultados sugerem que *S. geminata* é atraída para os ninhos de tracajá preferencialmente durante a eclosão dos ovos. Após a eclosão, os filhotes de tracajá podem passar até 30 dias dentro do ninho absorvendo o restante do vitelo e tornando-se presas fáceis para as formigas. Dessa forma, ações de manejo no final da estação reprodutiva de *P. unifilis*, como transferência dos ovos para locais seguros, provavelmente serão mais eficientes para a conservação da espécie localmente.

6. REFERÊNCIAS

- Bolton, B. (2014) An online catalog of the ants of the world, <http://antcat.org>
- Fachín-Terán, A. & Vogt, R.C. (2004) Estrutura populacional, tamanho e razão sexual de *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) no rio Guaporé (RO), norte do Brasil. *Phyllomedusa*, **3**, 29–42.
- Farji-Brener, A.G. & Illes, A.E. (2000) Do leaf-cutting ant nests make “bottom-up” gaps in neotropical rain forests?: a critical review of the evidence. *Ecology Letters*, **3**, 219–227.
- Fittkau, E.J. & Klinge, H. (1973) On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica*, **5**, 2–14.
- Higashi, S. & Yamauchi, K. (1979) Influence of a supercolonial ant *Formica* (*Formica*) *yessensis* Forel on the distribution of other ants in Ishikari Coast [Japan]. *Japanese Journal of Ecology*, **29**, 257–264.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (1990) *The Ants*. Harvard University Press, Massachusetts.
- Instituto Piagaçu (org.). 2010. Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus – vol. I e II. Centro Estadual de Unidades de Conservação do Estado do Amazonas - CEUC: Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do

Amazonas. Disponível em: <http://www.ceuc.sds.am.gov.br/>. Consultado em 15/10/2013.

Porter, S.D. & Savignano, D.A. (1990) Invasion of polygyne fire ants decimates native ants disrupts arthropod community. *Ecology*, **71**, 2095–2106.

Pritchard, P.C.H. & Trebbau, P. (1984) *The Turtles of Venezuela*. Oxford Univ Pr, Ohio: Soc. for the Study of Amphibians and Reptiles.

Silveira, J.M., Barlow, J., Louzada, J. & Moutinho, P. (2010) Factors affecting the abundance of leaf-litter arthropods in unburned and thrice-burned seasonally-dry Amazonian forests. *PloS one*, **5**, e12877.

Souza, F.L. (2004) No Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). *Phyllomedusa*, **3**, 15–27.

Wilson, E.O. (1972) *The Insect Societies*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

7. CRONOGRAMA

Nº	Descrição	Ago 2014	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2015	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Triagem do material	X	X	X	X	X	X	X					
2	Identificação das formigas			X	X	X	X	X	X	X			
3	Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Tabulação e análise dos dados				X	X	X	X	X	X	X	X	
5	Elaboração do Resumo e Relatório Final												X
6	Preparação da Apresentação Final para o Congresso												X