



Descobrimos a Amazônia Meridional:

Biodiversidade da Fazenda São Nicolau

Domingos de Jesus Rodrigues

Thiago Junqueira Izzo

Leandro Dênis Battirola

2011

Domingos de Jesus Rodrigues

Thiago Junqueira Izzo

Leandro Dênis Battirola

2011

Descobrimos a Amazônia Meridional:

Biodiversidade da Fazenda São Nicolau



Categoria: biologia | ciências da vida

Copyright © Todos os direitos desta edição estão reservados aos autores e a ONF-Brasil.

Proibida a reprodução por quaisquer meios (mecânicos, eletrônicos, xerográficos, fotográficos, gravação, estocagem em banco de dados, etc.), a não ser em citações breves com indicação de fonte.

Revisão	Domingos de Jesus Rodrigues Thiago Junqueira Izzo Leandro Dênis Battiola
Foto da capa	Roberto Silveira
Capa, projeto gráfico e diagramação	Fernanda Bilio Martins

Publicação no Brasil com autorização e com todos os direitos reservados

Pau e Prosa Comunicação Ltda. | Av. Itália, nº 8, Jardim Itália | Cuiabá - MT | CEP 78060-755 |

Tel.: 55 + (65) 3664-3300 | www.paueprosacomunicacao.com.br

Impresso no Brasil. Gráfica Print, MT.

1ª Edição | Janeiro, 2011.

D448

Descobrimos a Amazônia Meridional: biodiversidade da Fazenda São Nicolau | Domingos de Jesus Rodrigues, Thiago Junqueira Izzo, Leandro Dênis Battirolo (Organizadores) | Cuiabá-MT: Ed. Pau e Prosa Comunicação Ltda., 2011.

301 p.; 20,0x23,5 cm.

ISBN: 978-85-64275-00-3

1. Biodiversidade. 2. Inventários. 3. Amazônia. Floresta. I Título.

CDU 598.1

Carolina Alves Rabelo CRB 1/2238

ISBN 978-85-64275-00-3







atrativo mesmo para pessoas que não são especialistas nos grupos tratados. O livro fornece a base para que a Fazenda São Nicolau se torne um dos mais importantes sítios de estudos ecológicos de longa duração numa área crítica bem no centro do “arco de desmatamento” da Amazônia.

William Ernest Magnusson

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA

Prefácio

A ciência segue modas, e a moda atual é o estudo dos efeitos de mudanças climáticas. Isto é compreensível, por que estas mudanças certamente terão efeitos sobre nossas vidas, e as vidas de todos os seres da Terra. No entanto, as novas questões não substituem as antigas; simplesmente aumentam a complexidade com que nós precisamos enxergar o mundo. Antigamente, os biólogos estudavam a biodiversidade por curiosidade. Hoje, os estudos da biodiversidade estão ligados a questões muito maiores porque a biota é um dos principais estoques de carbono, e as complexas interações entre componentes da biota podem determinar o sucesso ou não de tentativas de transferir carbono da atmosfera para armazéns terrestres.

Em muitas partes do mundo, o conhecimento da biodiversidade vem se acumulando durante séculos, e a diversidade de alguns grupos, como as plantas lenhosas, os vertebrados, e formigas, é relativamente bem conhecida. No entanto, em algumas partes do mundo com os maiores estoques de carbono em forma não gasosa, como as florestas tropicais, nós somente estamos começando a nos dar conta da nossa

enorme ignorância. Nestas áreas, os estudos dos mecanismos de estocar carbono precisarão andar juntos com os estudos da biodiversidade.

Levantamentos preliminares da biodiversidade (esperançosamente chamados “inventários” ou “censos” por muitos biólogos), acompanhados com fotografias detalhadas providenciam a base para os estudos mais aprofundados de mecanismos em estudos ecológicos de longa duração. Poucos lugares na Amazônia têm material para esta base, o que restringe o uso da área por estudantes e pesquisadores novos. Quando um grupo de biólogos começou estudar a Fazenda São Nicolau em associação com os projetos de reflorestamento, eles tomaram o cuidado de registrar seus estudos em detalhe de forma que a próxima leva de biólogos não precise começar da estaca zero.

Neste livro, nós encontramos informações sobre o projeto de reflorestamento, abelhas, besouros, embuás, formigas, peixes, anfíbios, cobras, lagartos, aves e mamíferos, que fornecem a base para estudos na área. As fotografias bonitas fazem o livro

Capítulo 1

Introdução ao Projeto de Reflorestamento para Seqüestro de Carbono, Poço de Carbono Peugeot-ONFBrasil 17



Capítulo 2

Diplopoda (Myriapoda, Arthropoda) da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu-MT 37

Capítulo 3

Abelhas Euglossini (Anthophila: Hymenoptera: Apidae) nas margens do Rio Juruena: Check List das Espécies na Floresta Amazônica em Cotriguaçu (Mato Grosso), incluindo Chave Ilustrada para *Exaerete* 53



Capítulo 4

Os Besouros Rola-Bosta (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) da Fazenda São Nicolau 77

Capítulo 5

Peixes de Igarapés da Fazenda São Nicolau, Bacia do Rio Juruena 105



Capítulo 6

Composição da Anurofauna da Fazenda São Nicolau e sua Comparação com outras Localidades Amazônicas 127

Capítulo 7

Os Répteis Escamosos (Reptilia, Squamata) da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso, Brasil, um Estudo Preliminar 147



Capítulo 8

Aves da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu - Mato Grosso: Diversidade, Endemismo e Conservação 171



Capítulo 9

Inventário de Pequenos Mamíferos Não-Voadores 205

Capítulo 10

Inventário de Mamíferos de Médio e Grande Porte 231



Capítulo 11

Comportamento territorialista e táticas anti-predatórias do peixe jeju, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, em um igarapé da bacia do rio Juruena, Amazônia Meridional 259

Capítulo 12

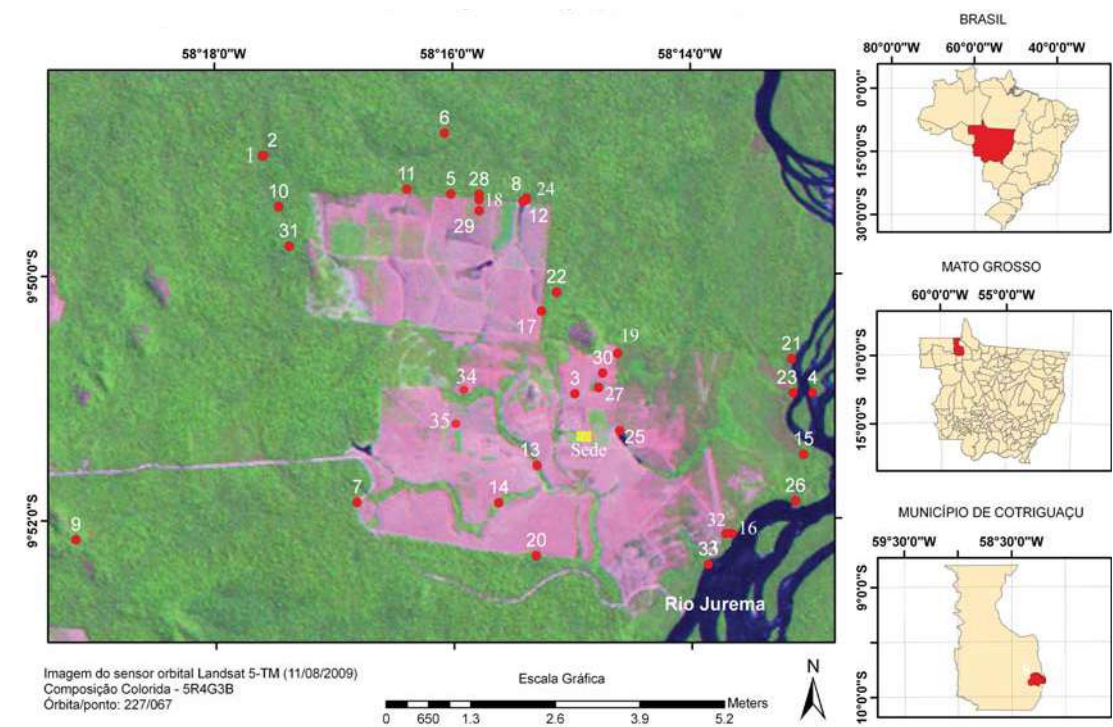
Relação entre Diferentes Espécies de Formigas e a Mirmecófita *Cordia nodosa* (Boraginaceae) em Áreas de Mata Ripária na Amazônia Mato-Grossense 275

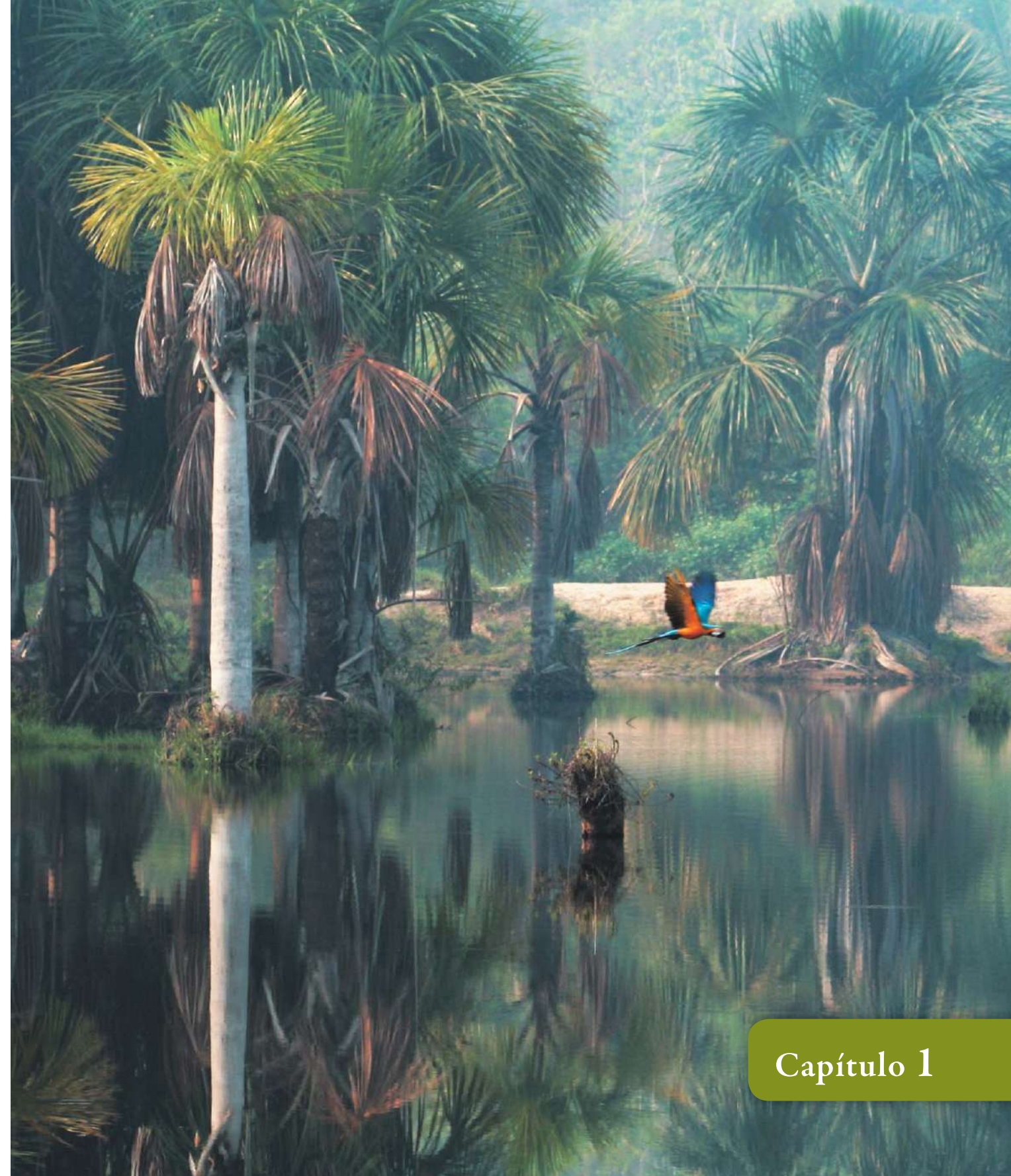


Capítulo 13

Composição e Riqueza de Formigas (hymenoptera: formicidae) em Áreas de Floresta Ombrófila Densa e Reflorestamento de Teca (*Tectona Grandis* L. F. - *Verbenaceae*) na Fazenda São Nicolau, otriguaçu, MT 287

Fazenda São Nicolau, Município de Cotriguaçu, Mato Grosso, Brasil. Mapa Organizado por Edgar N. Demarqui.





Capítulo 1



Capítulo 1

Introdução ao Projeto de Reflorestamento para Seqüestro de Carbono, Poço de Carbono Peugeot-ONFBrasil

Roberto Silveira

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, 65025-650, Avenida Fernando Corrêa da Costa s/nº, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. | E-mail: silveira@cpd.ufmt.br

Resumo

O Projeto de Reflorestamento para Seqüestro de Carbono, Poço de Carbono Peugeot-ONFBrasil, é uma iniciativa da construtora de automóveis francesa Peugeot, gerenciado em parceria com a ONFBrasil. O Projeto se propõe a avaliar o potencial de reflorestamentos como instrumento para a recuperação de carbono atmosférico com ênfase em sua utilização na luta contra o aquecimento global. O Poço de Carbono Peugeot-ONFBrasil vem promovendo estudos sobre o seu estoque de carbono, desenvolvendo técnicas silviculturais com espécies arbóreas

nativas, realizando inventários sobre a biodiversidade, promovendo programas de educação ambiental e avaliando a capacidade econômica de produtos não-madeireiros como fonte de rendimentos para os trabalhadores residentes em assentamentos de sua periferia. A estreita relação desenvolvida entre a Direção do Projeto e as instituições de pesquisas brasileiras e francesas tem favorecido ambos os lados. Estando posicionado no arco do desmatamento, o Poço de Carbono Peugeot-ONFBrasil apresenta uma rara combinação entre excelente infra-estrutura de trabalho, comprometimento com a Ciência e posicio-



namento geográfico de crítica importância. Tendo se passado 10 anos desde o seu início e contando com mais 30 anos de comprometimento com o Projeto garantidos pela Peugeot, o futuro de suas pesquisas científicas é muito promissor.

Abstract

The Peugeot-ONFBrasil Carbon Sink Project was born as a partnership between the French car builder Peugeot and the French Forest National Bureau (ONF). Its main objective consists to access reforestation as a valid instrument in the struggle against Global Warming. Peugeot-ONFBrasil Carbon Sink Project has produced a number of field studies, to evaluate its self developed carbon stock, enhance Amazonian sapling production techniques, promote biodiversity inventories, environmental educational programs as well as accessing the economic viability of non-wooded forest products as a further source of incoming for local residents. The close relationship among the Peugeot-ONFBrasil Project, Brazilian and French research institutes have been very productive. Its strategical position, well into one of the Amazonian forest areas under the heaviest deforestation pressure, combined with its excellent infrastructure and strong Science commitment make it a rare and attractive partner in such a sensitive environment. Have been passed 10 years of its start and counting for more 30 years of Peugeot-ONFBrasil commitment, its prospect of future researches is promising.

Introdução

O Sequestro de Carbono está entre as medidas mitigadoras propostas pelo Protocolo de Kyoto com o objetivo de atenuar o processo de aquecimento global. O princípio é simples, recuperar o carbono emitido para a atmosfera através de sua fixação no tecido lenhoso de árvores em crescimento.

Evidentemente que, não é apenas a qualidade da atmosfera que melhora, mas quando aplicado em áreas degradadas, há um incremento na qualidade do habitat, processamento da matéria e na sustentabilidade da biodiversidade.

Outra vantagem dessa metodologia é o seu baixo custo. Após uma fase inicial de investimento na compra, produção e plantio de mudas assim como na proteção das mudas contra espécies concorrentes, o restante fica praticamente por conta da natureza.

Recentemente mais uma vantagem surgiu através do mercado de créditos de carbono. Hoje, empresas com passivos ambientais relacionados à poluição da atmosfera por gases contribuintes com o efeito estufa, podem saldar seu débito financiando projetos de sequestro de carbono, ou comprando os créditos de carbono de alguma propriedade já replantada com a

intenção de sequestrar carbono.

No Brasil, existem cinco projetos de sequestro de carbono em andamento, o o Projeto PSCIB, Projeto ACAG, o Projeto Plantar, o Projeto Poço de Carbono Juruena e o Projeto Poço de Carbono Peugeot-ONF-Brasil (Yu, 2004, <http://www.carbonojuruena.org.br>).

O Projeto PSCIB (Projeto de Sequestro de Carbono da Ilha do Bananal) situado no Estado de Tocantins foi o primeiro projeto de sequestro de carbono em território brasileiro. Financiado por uma companhia de geração de energia elétrica galesa a AES Barry Foundation no valor de US\$ 1 milhão de dólares, se propõe a preservar 200.000 ha de floresta, recuperar 60.000 ha de floresta degradada além de implantar 3000 ha de sistemas agroflorestais em suas cercanias (Yu, 2004).

O Projeto ACAG (Ação Contra o Aquecimento Global) está localizado no Estado do Paraná e é iniciativa da SPVS (ONG Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental). É financiado por uma companhia de geração de eletricidade norte americana, a Central South West Corporation no valor de US\$ 5,4 milhões de dólares. O objetivo é

recuperar e preservar por 40 anos uma área de 7000 ha. de floresta nativa (Yu, 2004).

O Projeto Plantar, localizado no Estado de Minas Gerais visa produzir créditos de carbono e usá-los para viabilizar a produção de ferro. Financiado pelo Banco Mundial no âmbito do Prototype Carbon Fund PCF. O PCF tem como meta financiar Projetos que estejam de acordo com as sugestões do Protocolo de Kyoto. Tem como objetivo, evitar o uso de carvão mineral na produção de ferro gusa, para isso usando o carvão vegetal oriundo das árvores plantadas. Além disso, o Projeto se propôs a reflorestar com eucalipto 23.000 ha de áreas degradadas e antigas áreas de plantio de eucalipto (Yu, 2004).

O Projeto Poço de carbono Juruena é uma iniciativa conjunta de agricultores do norte do Estado de Mato Grosso através da ADERJUR (Associação de Desenvolvimento Rural de Juruena) com a Petrobrás e o Governo Federal. O Projeto se propõe

a testar a viabilidade técnico-econômica de um projeto de seqüestro de carbono, através da implantação de sistemas agroflorestais e da conservação de remanescentes florestais pelo manejo florestal sustentável de produtos florestais não madeireiros, por pequenos e médios agricultores rurais. A proposta prevê a recuperação de 660 ha e o desmatamento evitado de mais 7 000 hectares no Município de Juruena. Estima-se que haverá a recuperação de 80.579 toneladas de carbono num período de 21 anos (<http://www.carbonojuruena.org.br>).

Por fim o Projeto Poço de Carbono Peugeot-ONFBrasil situado no Estado de Mato Grosso e financiado pela fabricante automobilística francesa Peugeot e pela ONF Internacional (Office National des Forêts), divisão da estatal francesa que gerencia florestas na França e no exterior. Este último Projeto é o patrocinador das atividades apresentadas nesse livro e será discutido a seguir com mais aprofundamento.

Uma iniciativa Peugeot, ONF Internacional e PRONATURA

O compromisso da Peugeot com o meio ambiente não se restringe apenas ao Projeto de seqüestro de carbono. Os motores de seus veículos estão entre os menos poluentes dentre os que utilizam combustíveis fósseis. Entre os projetos de veículos menos poluentes, a Peugeot tem desenvolvido tecnologias de motores com propulsão mista (combustível fóssil e energia elétrica) e até mesmo os motores “Stop and Start” com uma proposta urbana que desliga o motor cada vez que o carro pára por completo por mais de alguns segundos e religando-o assim que o motorista engrenar a primeira marcha. Esse último ajudaria a reduzir as emissões durante engarrafamentos e paradas em sinais de trânsito.

Interessados em expandir suas atividades na luta contra o efeito estufa, a Peugeot decidiu implementar um Projeto de Seqüestro de Carbono. Esse tipo de Projeto se propõe a retirar parte do excedente de carbono da atmosfera através de sua estocagem no tecido lenhoso de árvores em crescimento. Sendo o carbono atmosférico a maior fonte de carbono dos organismos terrestres que fazem fotossíntese, o plantio em larga escala de árvores poderia oferecer resultados interessantes. O conceito de seqüestro de carbono foi apresentado formalmente como uma medida mitigadora contra o aquecimento global no

Protocolo de Kyoto em 1997.

Em 1998, a Peugeot destacou uma cifra de 10 milhões de euros a serem utilizados por um período de 40 anos num projeto desse tipo. Tal Projeto teria um caráter pioneiro e experimental, podendo vir a servir como referência sobre a efetividade do conceito. Sendo assim, a estatal francesa de gestão florestal ONF (Office National des Forêts), foi contratada para executar o Projeto. A ONF por sua vez passou a atuar com a sua divisão para assuntos estrangeiros a ONF-International (ONF-I).

Peugeot e ONF-I buscavam um lugar onde o crescimento das árvores fosse relativamente rápido, questões ligadas à conservação da natureza mais urgentes e houvesse interesse em reforçar os laços com o país estrangeiro escolhido. Entre as possibilidades apresentadas o Brasil pareceu a mais interessante, pois apresentava uma grande variação de latitudes, com preferência para as latitudes tropicais próximas ao Equador onde a concentração de raios solares é maior e conseqüentemente o crescimento das árvores seria mais rápido. Além disso, essa posição no mapa brasileiro levaria o Projeto para uma área Amazônica, refletindo novamente o interesse em atender lugares onde medidas conservacionistas fossem urgentemente necessárias. Para completar nessa época a Peugeot havia acabado de estabelecer uma fábrica no Brasil em Porto Real, Rio de Janeiro, completando assim o último requisito de fortalecer os laços com um novo país estrangeiro.

Dentre as posições amazônicas de interesse, o Arco do desmatamento era uma escolha óbvia (Figura 1). O Arco do desmatamento é a fronteira entre a Floresta Amazônica e a ocupação antrópica.

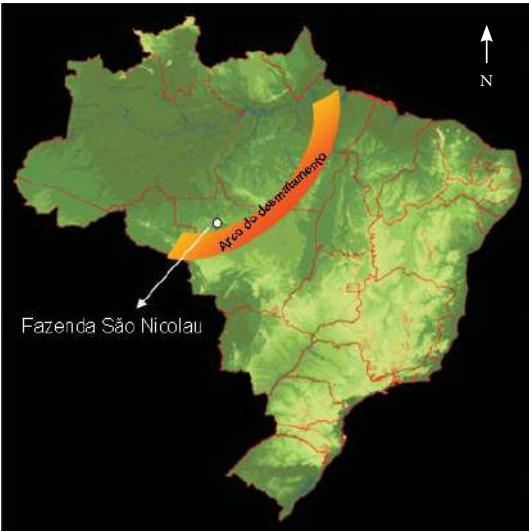


Figura 1- Posição do Arco do Desmatamento no Brasil e da Fazenda São Nicolau (modificado de Embrapa)

A parceria com a ONF-I traria uma sugestão interessante, pois a mesma já vinha trabalhando com uma ONG (Organização Não Governamental) franco-brasileira a PRONATURA na região do Arco do Desmatamento no Mato Grosso. Isso então determinou o lugar de escolha, Noroeste do Mato Grosso, município

de Cotriguaçu. A Peugeot então comprou a Fazenda São Nicolau, uma propriedade com 10.000 hectares compreendendo 7000 ha de floresta amazônica pouco degradada, 2.500 ha de pasto e 500 ha de matas ciliares degradadas (Figura 2).

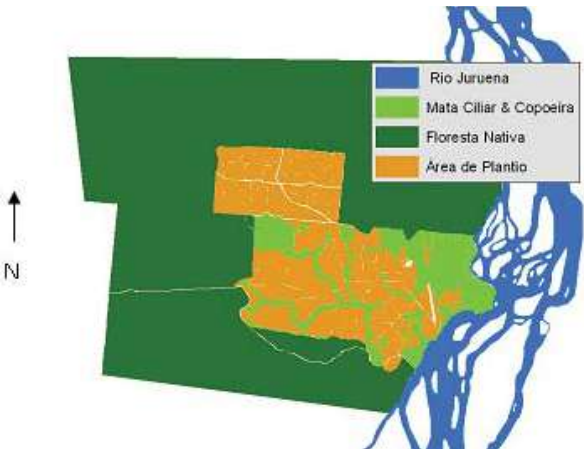


Figura 2 - Perímetro da Fazenda São Nicolau no Brasil com a distribuição dos ambientes encontrados

Importante ressaltar que em um estudo de modelagem de cenários de conservação realizado pela UFMG através do Projeto de Conservação da Biodiversidade das Florestas do Noroeste do Mato Grosso (BRA-00-G31 SEMA-MT/PNUD/GEF), os dados demonstraram que em um horizonte de 20 anos, caso permanecessem os níveis de desmatamento e cenários

de governança de 2005, 61 % da floresta da região, fora das áreas protegidas, seria totalmente destruída (Figura 3). E esta tem sido a tendência dos últimos anos no entorno da área da Fazenda São Nicolau, onde praticamente, ela possui a última grande área contínua de floresta primária.



Figura 3 - Vistas aéreas da região amazônica do Norte do Mato-Grosso, onde pode-se observar queimadas e retalhos com a vegetação natural remanescente (Fotos Roberto Silveira)

Histórico do Projeto

Em 1998 o Projeto teve seu início, com uma parceria tripla entre a Peugeot, a ONFBrasil e a PRONATUR-RA. Entretanto, uma particularidade desse Projeto logo se faria sentir nas espécies selecionadas para o plantio.

Com exceção da Teca (*Tectona grandis*), todas as outras espécies plantadas no reflorestamento foram espécies nativas do Brasil. Não somente brasileiras, as mudas produzidas foram provenientes de sementes coletadas na área de Floresta Amazônica da própria Fazenda São Nicolau. A priori, mais de cinquenta espécies foram cultivadas no viveiro e plantadas. Porém, apenas cerca de dez espécies realmente conseguiram se estabelecer nos plantios (*Ficus maxima*, *Astronium* sp., *Chorysia speciosa*, *Tabebuia* sp., *Simaruba amara*, *Spondias mombin*, *Schizolobium amazonicum*, *Cordia* sp., *Jacaranda copaia*, *Torresea acreana*). A teca, única espécie exótica dos plantios prosperou muito bem, mas representa menos de 20 % do total de árvores existentes hoje no reflorestamento.

Contudo, o cultivo de espécies nativas numa escala

dessas proporções gerou dificuldades técnicas, haja visto que muitas delas ainda tinham suas técnicas de cultivo pouco conhecidas. Além disso, o cultivo de um reflorestamento partindo de um solo exposto ou coberto de gramíneas (*Brachiaria* sp) era desafiador e requeria o esforço e o conhecimento de cientistas que já dominassem esses aspectos da silvicultura. Em se tratando de um Projeto de sequestro de carbono, cientistas especializados no acompanhamento de carbono em ambientes naturais e outros especializados nas exigências regulamentares da ONU para a certificação do Projeto eram mais do que bem-vindos.

Dessa forma, em 2001 o Projeto passou a contar com o apoio de um Comitê Científico Consultivo composto de pesquisadores brasileiros e franceses distribuídos em diversas instituições consagradas (Tabela 1). O Comitê e os representantes da Peugeot e da ONFBrasil passariam a se reunir todos os anos desde então, uma ou duas vezes por ano para avaliar o fazer encaminhamento do Projeto.

Tabela 1- Membros do Comitê Científico Consultativo

Hervé Thery (Presidente do Comitê)	Arthur Riedacker
Doutor em Geografia pela Université Paris (Panthéon-Sorbonne) (1976). Atualmente é pesquisador do Centre National de la Recherche Scientifique (CRS), professor convidado da USP, pesquisador convidado da Universidade de Brasília.	É pesquisador do INRA (França – Institut National de la Recherche Agronomique, Instituto Nacional de Pesquisas Agronômicas). Participou de diversas ações governamentais nacionais e internacionais sobre o Efeito Estufa incluindo uma Convenção das Nações Unidas sobre mudanças climáticas em 1992.

Continuação da Tabela 1- Membros do Comitê Científico Consultativo

Carlos Nobre	João Baptista Silva Ferraz
Doutor em Meteorologia - Massachussets Institute of Technology (1983). É pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, ex-coordenador geral do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC-INPE).	Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (1971) , especialização em Ecologia Vegetal pela Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (1975) e doutorado em Ciências Florestais pela Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (1985) . Atualmente é Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
Jorge Alberto Gazel Yared	Marcel Bursztyn
Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (1974), mestrado em Ciências Florestais (ESALQ) pela Universidade de São Paulo (1983) e doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (1996). Atuou, de 1978 a 2008, como pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.	Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1973), com mestrado em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1976), Diploma in Planning Studies pela University of Edinburgh (1977), doutorado em Developpement Economique et Social - Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne) (1982) e doutorado em Economie - Université de Picardie-França (1988). É professor adjunto da Universidade de Brasília, junto ao Departamento de Sociologia e ao Centro de Desenvolvimento Sustentável.
Marcelo Theoto Rocha	Martial Michel Yoric Bernoux
Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade de São Paulo (1995) , mestrado em Ciências (Economia Aplicada) (ESALQ) pela Universidade de São Paulo (1999) e doutorado em Ciências (Economia Aplicada) (ESALQ) pela Universidade de São Paulo (2003) . Atualmente é Pesquisador da Universidade de São Paulo, Pesquisador do Instituto de Pesquisas Ecológicas.	Graduado em Agronomia pela Ecole Nationale Supérieure D’agronomie Et Des Industries Alimentaires (1991), mestrado em DEA Sciences Agronomiques pela Institut National Polytechnique de Lorraine (1991) , doutorado em Ciências (Energia Nuclear na Agricultura) (CENA) pela Universidade de São Paulo (1998) , doutorado em Science du sol pela Universidade de Orleans (1998) e pós-doutorado pela Universidade de São Paulo (1999) . Atualmente é pesquisador da Institut de Recherche Pour Le Développement.

Paulo Andreas Buckup

Bacharel em Ciências Biológicas - Zoologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1981) mestrado em Biology pela University Of Michigan (1988) , mestrado em Oceanografia Biológica pela Universidade Federal do Rio Grande (1984) , doutorado em Biological Sciences pela University Of Michigan (1991) e pós-doutorado pela Field Museum Of Natural History (1994) . Atualmente é Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Revisor de periódico da Neotropical Ichthyology (1679-6225).

Peter Herman May

Graduado em Ecologia Humana pela The Evergreen State College (1974), Mestre em Planejamento Urbano e Regional (1977) e PhD em Economia dos Recursos Naturais (1985), ambas da Cornell University. Atualmente é professor do Curso em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/DDAS/ICHS/UFRRJ).

Paulo Teixeira de Sousa Júnior

Possui graduação em Química (Bacharelado) pela Universidade de Brasília (1980), Mestrado em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo (1988) e Ph.D. em Química Orgânica - University of East Anglia, Inglaterra (1992). Atualmente é professor efetivo associado I da Universidade Federal de Mato Grosso. Tem experiência na área de Química, com ênfase em química de produtos naturais (síntese e fitoquímica), atuando principalmente nos seguintes temas: plantas medicinais e desenvolvimento de novas metodologias para a produção de biodiesel e agregação de valor aos co-produtos da cadeia produtiva do biodiesel.

Características gerais dos plantios

A área total para replantar, correspondia a cerca de 1700 hectares os quais foram plantados de formas bem diferentes (Tabela 2). A área plantada por ano não foi homogênea em função das dificuldades

encontradas com o cultivo de espécies nativas e a mortalidade das mudas. Outros parâmetros também variaram, tais como espécies consorciadas e espaçamento entre mudas (Figura 4, 5 e 6).

Tabela 2 - Ano do plantio e área de plantada

Ano do Plantio	Área plantada
1999	747 hectares
2000	66 hectares
2001	384 hectares
2002	515 hectares
2003	30 hectares
Total plantado	1752 hectares

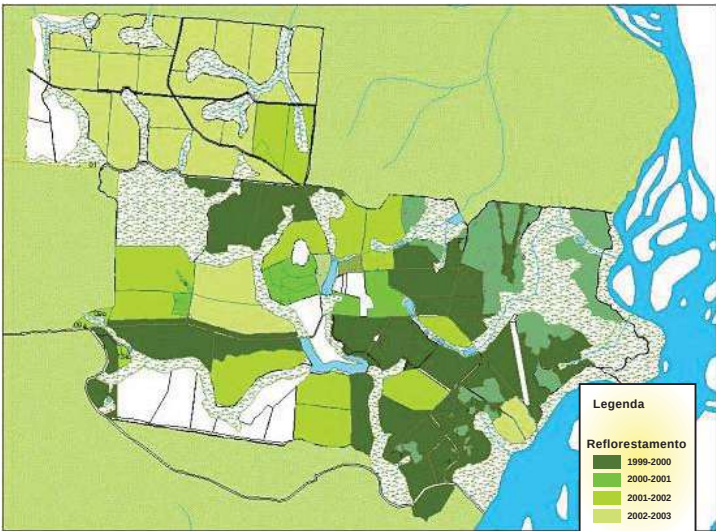


Figura 4 - Distribuição dos plantios por ano do plantio na Fazenda São Nicolau.

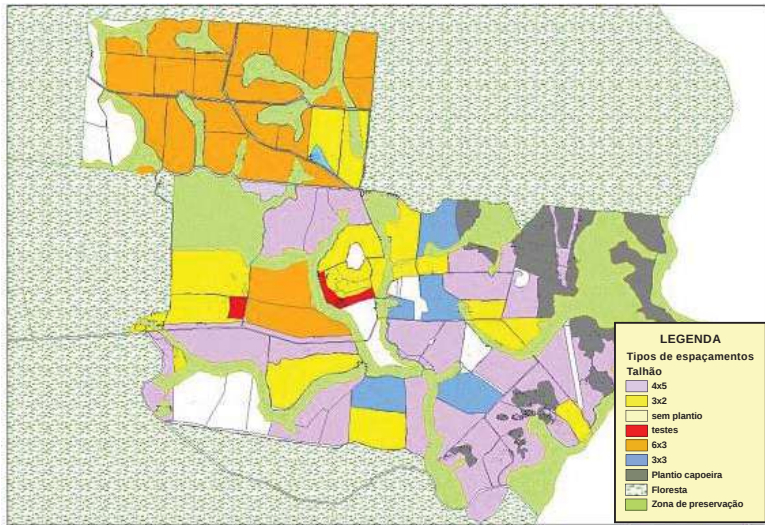


Figura 5 - Distribuição dos espaçamentos entre mudas na Fazenda São Nicolau

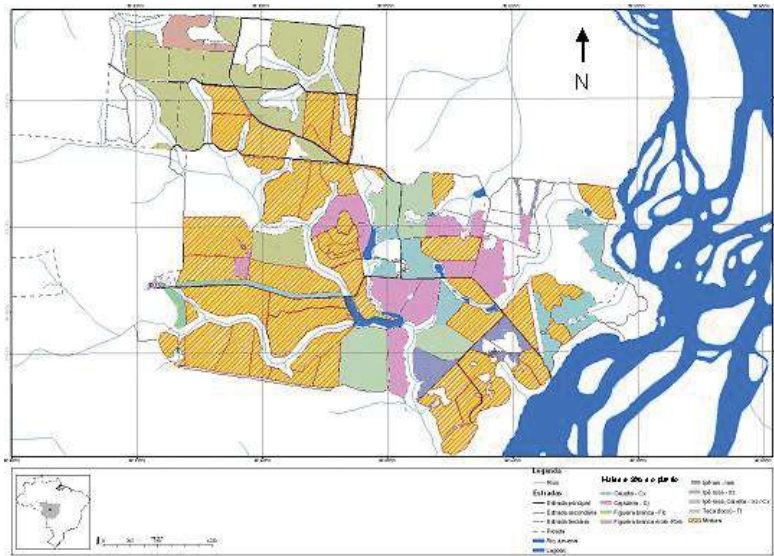


Figura 6 - Distribuição dos tipos de plantio entre consórcios e monoculturas na Fazenda São Nicolau

Uma forma criativa que o Projeto desenvolveu para reduzir o risco de incêndios naturais em decorrência do pasto acumulado que estava em substituição pelo reflorestamento, foi o uso do gado.

O pastejo do gado em áreas de plantio acima de 2 anos de idade praticamente não prejudicou as mudas, a perda de mudas por ação destrutiva foi pequena (Figura 7). Por sua vez o pastejo mantém a competição das gramíneas com as mudas, baixa e acaba por favorecer o crescimento das árvores e diminuir o risco de incêndios.

Tal como os plantios, a ação do gado se deu de forma heterogênea na propriedade. Vale mencionar que o gado não pertence ao Projeto, o pasto é alugado e o dinheiro arrecadado é usado na receita do Projeto, apoiando projetos de pesquisas na Fazenda. A experiência desse sistema agropastoril também tem influenciado os proprietários de terras da região estimulando-os a manter pastos arborizados o que reduz o desgaste do gado pela redução na exposição à luz solar.



Figura 7 - Gado no plantio da Fazenda São Nicolau (Foto: Pierre Lenne)

Estrutura do Projeto e Programas de Pesquisa

Assim que o Projeto começou, as pesquisas relativas às técnicas silviculturais também começaram, porém foi somente quando a fase crítica dos plantios passou que os outros programas de pesquisa se

desenvolveram. Sendo assim, a partir de 2001 surgiu a estrutura do Projeto com programas de pesquisas para fomentar dados sobre o carbono recuperado e outros programas de apoio (Figura 8).

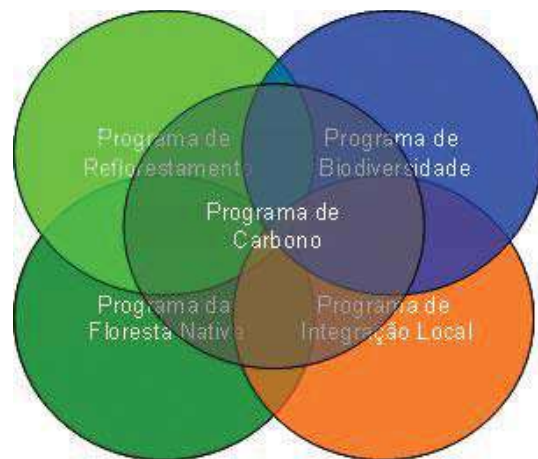


Figura 8 - Diagrama representativo da integração dos cinco programas de pesquisas do Projeto Poço de Carbono Peugeot/ONFBrasil.

O Programa de pesquisas sobre o carbono é central, e receberá dados de todos os outros Programas para responder sobre as vantagens e eficiência do reflorestamento como instrumento de recuperação do carbono atmosférico. As interseções entre os outros Programas, demonstram a interação dos mesmos para garantir dados correlacionados aumentando assim o poder de análise dos dados coletados.

Abaixo segue uma breve caracterização de cada Programa:

Programa de Carbono: envolve todas as pesquisas relativas ao cálculo do estoque de carbono no reflorestamento, na floresta nativa, no solo e na atmosfera.

Programa de Reflorestamento: envolve todas as pesquisas associadas às técnicas silviculturais, curvas de crescimento de espécies cultivadas e entre outras.

Programa da Biodiversidade: reúne todas as pesquisas relativas ao inventário da biodiversidade e sua ocupação na área da Fazenda, seja ela reflorestamento ou floresta nativa.

Programa da Floresta Nativa: envolve estudos que caracterizam a floresta nativa, suas possibilidades de recursos não madeireiros e estratégias de manejo

Programa da Integração Local: envolve todos os trabalhos efetuados em conjunto com a população local, tais como cursos de educação ambiental, integração dos assentados na área periférica da Fazenda com o Projeto através da coleta de castanhas entre outras.

O Projeto também tem colaborado com a formação de recursos humanos, fornecendo infra-estrutura e financiamento para algumas dissertações de mestrado, monografias de bacharelado e trabalhos de conclusão de curso assim como para execução de cursos de Ecologia de Campo. Entre os alunos beneficiados, figuram alunos brasileiros e estrangeiros.

A análise do estoque de carbono dos plantios ocorre a cada 5 anos, tendo sido a primeira realizada em 2003 e a mais recente em 2008. Caso o Projeto venha a vender seus créditos de carbono, toda a receita arrecadada será reinvestida no próprio Projeto.

Missão do Projeto

O objetivo principal do Projeto é ser instrumento para calcular a viabilidade e a validade de reflorestamentos com espécies nativas para sequestrar carbono atmosférico como meio de deter o efeito estufa.

Entretanto, em função de seu desenvolvimento, novos objetivos tem sido acumulados tais como facilitar a pesquisa acadêmica em qualquer um dos Programas acima mencionado, facilitar a integração local oferecendo alternativas ao desmatamento e de geração

de renda para a população local, especialmente numa forma de uso da terra sustentável e colaborar com a formação de recursos humanos.

Entre os produtos relativos ao conhecimento sobre a biodiversidade da Amazônia Mato Grossense o Projeto viabilizou a visita de pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso para aprofundar o inventário da fauna existente na Fazenda São Nicolau. O resultado desse trabalho é então apresentado nesse livro.



Referências

Man, Yu Chan (2004) Seqüestro Florestal de Carbono no Brasil: dimensões políticas e socioeconômicas e ecológicas. Ed. Instituto Internacional de Educação do Brasil, 280 pp.

Projeto BRA-00-G31 – Modelagem de cenários de conservação para o Noroeste de Mato Grosso. Relatório Técnico N° 02, Agosto 2007. 34 p.





Capítulo 2

Diplopoda (Myriapoda, Arthropoda) da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu-MT

Leandro D. Battirola^{1,2,3}; Antonio D. Brescovit^{4,6}; João P. P. Pena-Barbosa⁴; Tamaris G. Pinheiro⁵ e Daniel A. Batistella^{1,2}

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT. | ²Núcleo de Estudos em Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense – NEBAM. Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT | ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT | ⁴Laboratório de Artrópodes, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, 1500, São Paulo, SP. | ⁵Instituto de Biociências, UNESP- Univ Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Departamento de Zoologia, Av. 24A 1515, 13506-900 Rio Claro, São Paulo. | ⁶Bolsista Produtividade CNPq | E-mails: ldbattirola@uol.com.br; adbresc@terra.com.br; tamarisgimenez@yahoo.com.br

Resumo

Os Diplopoda compreendem um dos principais grupos taxonômicos dentre os artrópodes tropicais, participando de diferentes processos ecológicos na manutenção e estabilidade de cadeias tróficas, bem como dos ecossistemas. Considerando sua importância, inventariou-se a riqueza dos milípedes da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso, fornecendo dados que subsidiem a definição de futuros planos de manejo e de áreas prioritárias à conservação.

Abstract

The Diplopoda comprise one of the major taxonomic groups among tropical arthropods, participating in different ecological processes in the maintenance and the stability of food webs and ecosystems. Considering its importance, this study aimed to survey the richness of millipedes at Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu-MT, providing data that subsidize the definition of future management plans and priority areas for conservation.



Introdução

Os Diplopoda correspondem não somente a uma das maiores classes dentre os Myriapoda, mas também de todo Reino Animal, constituindo, aparentemente, o terceiro grande grupo de Arthropoda terrestre, seguindo Insecta e Arachnida (Golovatch *et al* 1995, 1997; Hoffman *et al* 1996). Embora apresentem hábitos bastante diversificados, a maioria das espécies é detritívora (Hopkin e Read 1992; Minelli e Golovatch 2001) e executa papel primordial na taxa de decomposição da matéria vegetal através da fragmentação da matéria orgânica, estimulando a atividade microbiológica, através da ampliação da área disponível à colonização por bactérias e fungos, influenciando indiretamente o fluxo de nutrientes nos processos do solo (Price 1988), cuja intensidade varia de acordo com a espécie e as características do habitat (Hopkin e Read 1992).

Estes organismos compreendem cerca de 80.000 espécies em todo o mundo, sendo que as estimativas evidenciam que apenas 15% destas estão descritas (*e. g.* Adis e Harvey 2000). A fauna Neotropical está representada por cerca de 1.200 espécies/subespécies distribuídas em mais de 800 gêneros, 47 famílias e 13

ordens (Hoffman *et al* 2002).

Para o Brasil são registradas 20 famílias de diplópodes, com grande número de endemismos para o Brasil Central (Schubart 1950; Golovatch 1992; Hoffman *et al* 1996). Na Amazônia foi relatada a ocorrência de 250 espécies (Adis 2002a; Adis e Harvey 2000), sendo descritas somente para a região de Manaus cerca de 112 (Golovatch *et al* 2005). A estimativa para este bioma é de que este número atinja uma riqueza entre 5.000 e 7.000 espécies (Adis 2002a; Adis e Harvey 2000).

Com relação ao estado de conservação dos diplópodes no Brasil, quatro espécies fazem parte da Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA 2003) na categoria vulnerável, sendo todas registradas para a região sudeste. No entanto, para as demais regiões do país o *status* de conservação dos animais desta classe não foi definido em virtude da pouca atenção que se destina ao grupo.

A maioria das espécies ocupa habitats terrícolas (Adis *et al* 1996), arborícolas (Adis 1984; Adis 1997; Adis e Messner 1997; Golovatch *et al* 2003), semiaquáticos (Adis *et al* 1998), aquáticos (Burrows *et al*

1994), associadas às macrófitas aquáticas (Adis 1992; Adis e Victoria 2001), ou ainda sobrevivem debaixo d’água em áreas inundáveis (Adis 1986). O limitado poder de dispersão destes organismos é resultado do grau de especiação e evolução de um grande número de espécies endêmicas, em áreas com distribuição muito restrita, sendo que muitas são vulneráveis a pequenas mudanças ambientais, podendo ser ameaçadas pelas atividades humanas (Hopkin e Read 1992). Na região Neotropical o endemismo de muitas espécies de Diplopoda se deve, principalmente, ao escasso conhecimento sobre sua riqueza e distribuição ocasionado pela falta de especialistas que identifiquem os espécimes em coleções zoológicas, ou ainda, por falta de amostragens em várias regiões do país.

Estudos realizados na Amazônia Central demonstraram que muitos diplópodes desenvolveram estratégias de sobrevivência em áreas inundáveis, para resistir ao longo período de inundação como migração para troncos e copas de árvores registradas para *Cutervodesmus adisi* Golovatch, 1992, *Fuhrmannodesmidae* (Adis *et al* 1996), *Mestosoma hylaeicum* (Jeekel, 1963) *Paradoxosomatidae* (Adis 1997), *Aporodesminus wallacei Silvestri*, 1904, *Pyrgodesmidae* (Adis *et al* 1998), *Pycnotropis tida* (Chamberlin, 1941), *Aphelidesmidae* (Vohland e Adis 1999) e *Poratia insularis* (Kraus 1960), *Pyrgodesmidae* (Bergholtz *et al* 2004). Além

Material e Métodos

A amostragem foi efetuada em dezembro de 2009 utilizando duas técnicas de coleta em diferentes unidades de vegetação na Fazenda São Nicolau, armadilhas de queda, tipo *pitfall* e coleta manual. As armadilhas de queda foram utilizadas unicamente em áreas de

disso, é relatada também a existência de adaptações morfológicas como a presença de plastrão que permite a locomoção abaixo d’água com reduzido gasto energético (Adis 1997; Messner e Adis 2000), a exemplo de *Myrmecodesmus adisi* (Hoffman, 1985), *Pyrgodesmidae* (Adis *et al* 2003).

Golovatch *et al* (2005) demonstraram através de revisão sobre a fauna de Diplopoda de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul que os estudos com estes organismos são bastante antigos (*e. g.* Schubart 1947, 1958). Entretanto, poucos trabalhos foram publicados relatando a diversidade associada aos diferentes ecossistemas presentes na região, com clara concentração de resultados para o Pantanal de Mato Grosso (*e. g.* Adis *et al* 2001; Battirola *et al* 2009; Hoffman 2000, 2005; Pinheiro *et al* 2009).

Estudos sobre diplópodes, na Amazônia mato-grossense, ainda são escassos, apesar da fauna de Mato Grosso ser considerada rica e caracterizada pela dominância de poucos táxons. Dessa maneira, este estudo objetivou inventariar a riqueza de espécies de Diplopoda (Myriapoda) em diferentes ambientes da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu-MT, fornecendo dados que subsidiem a definição de futuros planos de manejo e de áreas prioritárias à conservação nesta região, além de contribuir para o conhecimento taxonômico destes organismos em Mato Grosso.

mata nativa e áreas de reflorestamento, seguindo-se os critérios propostos por Adis (2002b). Estas armadilhas, instaladas especificamente para amostragem dos Diplopoda, consistiam em potes plásticos de 500ml, enterrados no solo e mantidos ao nível da superfície

contendo água, detergente neutro e formalina (4%), cobertos por uma placa de plástico para evitar que folhas, ramos e a chuva interferissem na amostragem. Estas armadilhas permaneceram em campo por 48 horas. Os diplópodes capturados nas armadilhas de queda utilizadas na amostragem da herpetofauna (baldes de 20 litros) também foram utilizados nestas análises, sendo que estes baldes permaneceram em campo por período de aproximadamente 10 dias.

O segundo método de amostragem foi a coleta manual efetuada em todas as áreas avaliadas, considerado mais eficaz na amostragem dos Diplopoda, por permitir a busca ativa em habitats crípticos, considerando a baixa movimentação destes miriápodes (Hopkin e Read 1992). A busca ativa ocorreu em diferentes horários (diurno e noturno), propiciando a amostragem de indivíduos com diferentes comportamentos. A coleta manual utilizou os mesmos transectos da equipe de herpetofauna. As áreas amostrais, utilizadas neste estudo, podem ser categorizadas em

Resultados

Como resultado obteve-se um total de 20 espécies de Diplopoda, distribuídas de maneira heterogênea entre as áreas avaliadas. Estas espécies encontram-se representadas por quatro ordens (Polydesmida, Spirobolida, Spirostreptida e Polyxenida), nove famílias (Aphelidesmidae, Chelodesmidae, Paradoxosomatidae, Pyrgodesmidae, Spirobolidae, Rhinocricidae, Spirostreptidae, Pseudonannolenidae e Polyxenidae) e 19 gêneros (Tabela 1, Anexo 1). Para a Amazônia de maneira geral são conhecidas 16 famílias, aproximadamente 60 gêneros e 250 espécies (Adis 2002a; Adis e Harvey 2000).

Com relação às áreas avaliadas, observa-se que áreas

três agrupamentos: (i) áreas de matas, (ii) áreas de reflorestamento e (iii) habitats ocasionais, ou seja, aqueles intermediários ou de acesso como estradas e a sede da fazenda. A distribuição dos pontos de coleta pode ser visualizada no mapa da página 13.

Em campo, todo o material coletado foi acondicionado em potes de plástico contendo álcool 92% e transportados para o ABAM – Acervo Biológico da Amazônia Mato-grossense, Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop - MT, onde foram triados, identificados com literatura específica e encontram-se depositados. Após este processo, exemplares de cada espécie amostrada, foram encaminhados ao Instituto Butantan - SP para confirmação das identificações taxonômicas. Ressalta-se que, devido à inexistência de estudos na região e a necessidade de revisões taxonômicas para diversos grupos de Diplopoda, muitos exemplares não puderam ser nominados em um primeiro momento, sendo necessários estudos mais aprofundados para a total determinação destas espécies.

de matas nativas foram as que apresentaram maior padrão de frequência na riqueza de espécies como a Mata 2 (14 spp.), Margem do Rio Juruena (13 spp.) e Mata Castanhal (13 spp.). Os menores valores de riqueza foram registrados para as áreas de reflorestamento com Teca (3 spp.), reflorestamento com Figueira (2 spp.), bem como para a área de Mata 3 (1 spp.) e nas estradas de acessos às áreas (2 spp.) (ver mapa). A área da sede da Fazenda São Nicolau apresentou uma elevada riqueza de espécies em relação às demais áreas, com 11 espécies ocorrentes, provavelmente, por ser intermediária e acessível a todas as demais áreas, possibilitando a

ocorrência de diferentes espécies de Diplopoda (Tabela 1). A maior riqueza de espécies nas áreas de mata está associada à estabilidade destes ambientes e a maior diversificação de habitats que podem ser utilizados pelos indivíduos deste grupo. As áreas de reflorestamento, por serem bastante jovens, ainda encontram-se abertas com pouca serapilheira e com solo exposto a elevada insolação, podendo caracterizar-se como fatores limitantes à ocorrência destes miriápodes.

Polydesmida foi o táxon mais representativo e, portanto, responsável pelo maior número de espécies encontradas nos diferentes habitats da Fazenda São Nicolau, com nove espécies, seguida por Spirobolida e Spirostreptida, ambas com cinco espécies cada. Para Polyxenida obteve-se somente uma espécie (Tabela 1; Figura 1). Dentre os Polydesmida, as famílias Chelodesmidae e Paradoxosomatidae foram as mais ricas com cinco e duas espécies, respectivamente. Aphelidesmidae e Pyrgodesmidae também foram registradas neste estudo, porém com apenas uma espécie cada (Tabela 1; Figura 1 e Figura 2).

Tal resultado pode estar associado ao fato de Polydesmida ser considerada a maior ordem dentre os Diplopoda, tanto em relação ao número de espécies, quanto ao número de gêneros e famílias (Hoffman *et al* 2002). Estes mesmos autores salientam que a maioria das espécies desta ordem ocupa a superfície, bem como os diferentes horizontes do solo, mas podem ser encontrados em habitats arborícolas ou como troglóbios. O seu ciclo de vida é geralmente curto e se completa em cerca de um ano, o que possibilita o desenvolvimento de várias gerações em curtos períodos de tempo (*e.g.* Pinheiro *et al* 2009).

Chelodesmidae, representada neste estudo por cinco espécies (Tabela 1), é indicada como a maior família não só dentre os Polydesmida, mas também dentre todos os Diplopoda na região Neotropical e Afrotropical (Hoffman *et al* 2002). Golovatch *et al* (2005) em estudo de revisão da fauna de Diplopoda de Mato Grosso, demonstraram que esta família é uma das

que possui o maior número de registros nesta região, corroborando a maior riqueza obtida neste estudo. As demais famílias da ordem Polydesmida amostradas como Paradoxosomatidae e Pyrgodesmidae também apresentam faunas representativas para Mato Grosso, entretanto com menor número de espécies em relação à Chelodesmidae. Aphelidesmidae que compreende um pequeno grupo dentre os Polydesmida com ocorrência restrita à América tropical, incluindo a Amazônia não é relatada pelos autores como componente da fauna do referido Estado provavelmente devido à falta de estudos na região norte, onde predomina o bioma amazônico (Golovatch *et al* 2005),

Orthomorpha gracilis (Koch, 1847) e *Catharosoma* sp.1 foram as espécies representantes da família Paradoxosomatidae neste estudo. A região Neotropical apresenta poucas linhagens desta família, que é extremamente rica em espécies com ocorrência entre a Argentina e a Costa Rica. Os Pyrgodesmidae são bastante comuns nas regiões tropicais, mas correspondem a um grande problema taxonômico devido à descrições baseadas em poucos exemplares ou efetuadas somente com fêmeas (Hoffman *et al* 2002). São comuns dentre os Pyrgodesmidae, espécies partenogenéticas de tamanho reduzido, utilizadas em estudos recentes sobre ecologia de comunidades e populações (Battirola *et al* 2009; Pinheiro *et al* 2009).

Spirobolida e Spirostreptida correspondem a importantes táxons dentre os Diplopoda e, neste levantamento, foram representados por cinco espécies cada (Tabela 1). Os Spirobolida são considerados predominantemente tropicais, mas podem ocorrer em regiões temperadas. Neste estudo, duas famílias de Spirobolida foram amostradas, Spirobolidae e Rhinocricidae. A primeira ocorre marginalmente na região Neotropical com predomínio em áreas temperadas na América do Norte, enquanto a família Rhinocricidae apresenta tanto os maiores, quanto os menores Spirobolida (Hoffman *et al* 2002), sendo representados em Mato Grosso, basicamente por espécies do gênero *Anadenobolus* Silvestri, 1897 (Golovatch *et al* 2005).

bolus Silvestri, 1897 (Golovatch *et al* 2005).

Dentre os Spirostreptida, que constitui a segunda maior ordem de Diplopoda, as famílias Spirostreptidae e Pseudonannolenidae amostradas, correspondem a importantes táxons para a Amazônia e também para o Estado de Mato Grosso, incluindo as áreas úmidas do Pantanal (Golovatch *et al* 2005). Cerca de 1.700 espécies de Spirostreptida são registradas em diferentes habitats como florestas úmidas, campos, desertos e cavernas evidenciando a importância destes organismos em diferentes ambientes. Neste estudo foram amostradas duas espécies de Spirostreptida e três espécies de Pseudonannolenidae (Tabela 1).

De maneira geral a fauna de Diplopoda obtida na Fazenda São Nicolau é constituída por táxons tipicamente amostrados em estudos na Amazônia, entretanto, ressalta-se a necessidade de aprimorar não somente o conhecimento taxonômico, mas também biológico destas espécies, sendo que a amostragem de áreas ainda não estudadas como a Amazônia mato-grossense é fundamental para a total compreensão dos mecanismos mantenedores da biodiversidade, bem como dos organismos que compõem esta diversidade. Para Diplopoda

acredita-se que muitas espécies amazônicas não sejam conhecidas pela ciência, pois estimativas evidenciam que atualmente são registradas 250 espécies, mas que a riqueza real estimada é de cerca de 7.000 espécies (Adis 2002a; Adis e Harvey 2000). Esta elevada diversidade na Amazônia está associada à idade dos ecossistemas, sua produtividade e a sua estabilidade que permitem a coexistência de diferentes espécies, ocupando diferentes nichos em uma enorme diversidade de habitats presentes do solo e serapilheira até ao dossel florestal.

Agradecimentos: agradecemos aos funcionários da Fazenda São Nicolau e ao Ofício Nacional das Florestas-ONF Brasil (Roberto Silveira e Vespasiano Assunção) ONF-Internacional (Adeline Giraud) pelo suporte logístico e financeiro e permissão para acessar a área de estudo; Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) pela liberação das atividades de ensino durante a realização das coletas. Ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) por incentivar os estudos em áreas poucas exploradas. Esta é a publicação número 3 da série técnica do NEBAM.

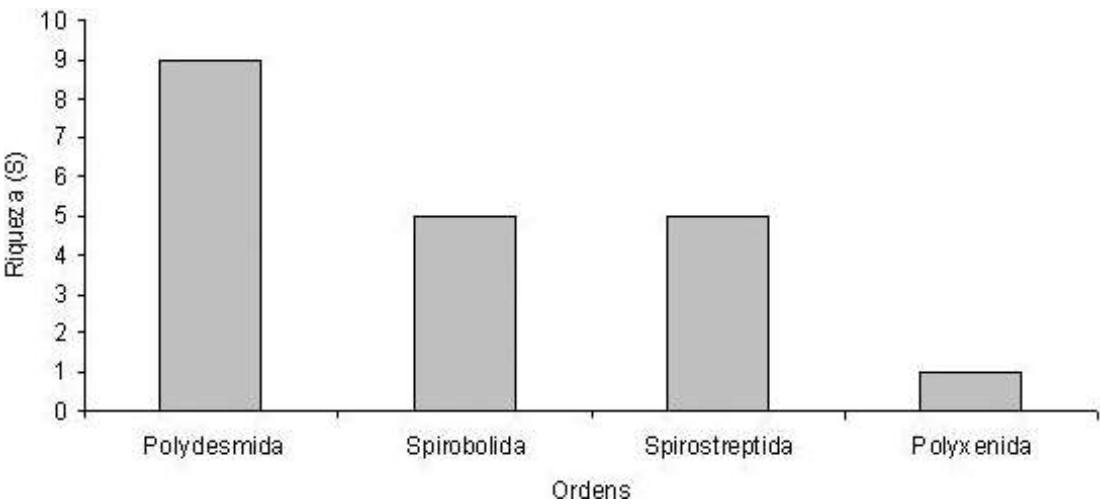


Figura 1 - Distribuição da riqueza de espécies entre as ordens de Diplopoda (Arthropoda, Myriapoda) obtida em diferentes habitats na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT.

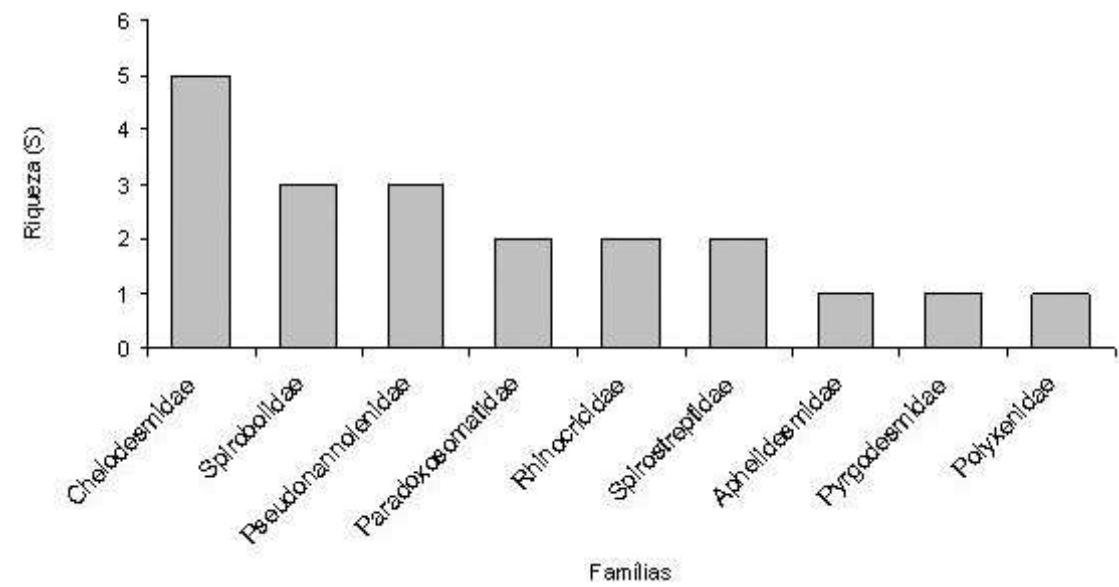


Figura 2 - Distribuição da riqueza de espécies entre as famílias de Diplopoda (Arthropoda, Myriapoda) obtida em diferentes habitats na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT.

Tabela 1 - Distribuição de Diplopoda (Arthropoda, Myriapoda) entre as diferentes áreas avaliadas na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT

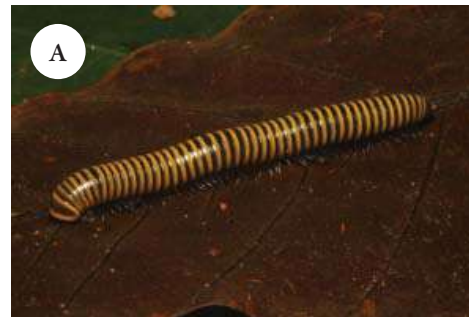
Ordens	Famílias	Táxons	A*	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Polydesmida	Aphelidesmidae	<i>Ochrotropis</i> sp. 1	x		x							x
		<i>Angelodesmus</i> sp. 1	x	x	x	x	x					x
	Chelodesmidae	gen. 1 sp. 1	x	x	x	x	x		x	x		x
		gen. 2 sp. 1	x	x		x	x				x	
		gen. 3 sp. 1	x	x	x		x					x
	Paradoxosomatidae	gen. 4 sp. 1	x									
		<i>Orthomorpha gracilis</i>							x			x
		<i>Catharosoma</i> sp. 1	x									
	Pyrgodesmidae	gen. 1 sp. 1				x						x

*A – Castanhal - Ponto 1; B - Mata Divisa/Reserva (Ponto 9); C - Margem Rio Juruena (Ponto 23); D - Mata 1 (Ponto 18); E - Mata 2 (Ponto 22); F - Mata 3 (Ponto 5); G - Reflorestamento de Teca; H - Reflorestamento com Figueira (Ponto 29); I - Estrada de acesso; J - Sede fazenda.

Continuação da tabela 1 - Distribuição de Diplopoda (Arthropoda, Myriapoda) entre as diferentes áreas avaliadas na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT

Ordens	Famílias	Táxons	A*	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Spirobolida	Spirobolidae	gen. 1 sp. 1		x	x	x	x				x	
		gen. 2 sp. 1			x		x					
		gen. 3 sp. 1		x	x	x	x		x			x
	Rhinocricidae	gen. 1 sp. 1	x	x	x		x					
		gen. 2 sp. 1	x	x	x		x					
Spirostreptida	Spirostreptidae	gen. 1 sp. 1	x				x					x
		gen. 2 sp. 1	x	x	x	x	x					x
	Pseudonannolenidae	gen. 1 sp. 1			x	x	x					
		gen. 1 sp. 2	x	x	x	x	x					
		gen. 2 sp. 1	x	x	x	x	x	x				x
Polyxenida	Polyxenidae	gen. 1 sp. 1									x	x

*A – Castanhal - Ponto 1; B - Mata Divisa/Reserva (Ponto 9); C - Margem Rio Juruena (Ponto 23); D - Mata 1 (Ponto 18); E - Mata 2 (Ponto 22); F - Mata 3 (Ponto 5); G - Reflorestamento de Teca; H - Reflorestamento com Figueira (Ponto 29); I - Estrada de acesso; J - Sede fazenda.



Spirobolidae gen.2 sp.1 (A), Rhinocricidae gen.1 sp.1 (B), Spirostreptida gen.2 sp.1 (C), Pseudonannolenidae gen.2 sp.1 (D), Aphelidesmidae (*Ochrotropis* sp.1) (E), Spirostreptida gen.1 sp.1 (F), Chelodesmidae gen.1 sp.1 (G), Chelodesmidae (*Angelodesmus* sp.1) (H). Fotos de Ricardo A. Kawashita-Ribeiro e Domingos Jesus Rodrigues

Referências Bibliográficas

Adis, J. 1984. Vertical distribution of arthropods on trees in black water inundation forest (Central Amazonia, Brazil) p. 123-126. In: A.C. Chadwick and S.L. Sutton (Eds.). *Tropical Rain Forest: The Leeds Symposium*. Leeds Philosophical; Literary Society. Leeds. UK

Adis, J. 1986. An "aquatic" millipede from a Central Amazonian inundation forest. *Oecologia* 68: 347-349.

Adis, J. 1992. On the survival strategy of *Mestosoma hylaeicum* Jeekel, a millipede from Central Amazonian floodplains. *Proceedings of 8th International Congress of Myriapodology, Innsbruck 10: 183-187*.

Adis, J. 1997. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: Uma resposta à inundação de longo período. *Acta Amazonica* 27: 43-54.

Adis, J. 2002a. Taxonomical classification and biodiversity, p. 13-15. In: Adis, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Pensoft Publishers, Sofia.

Adis, J. 2002b. Recommended sampling techniques, p. 555-576. In: Adis, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Pensoft Publishers, Sofia.

Adis, J.; Messner, B.1997. *Adaptations to life under water: Tiger beetles and millipedes*, p. 319-330. In: W. J. Junk. (Ed.). **The Central Amazon Floodplain**. Ecological Studies 126. Springer-Verlag, Berlin. 525p.

Adis, J.; Harvey, M. S. 2000. How many Arachnida and Myriapoda are there world-wide and in Amazonia? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 35: 139-141.

Adis, J.; R. L. Victoria. 2001. C3 or C4 macrophytes: a specific carbon source for the development of semi-aquatic and terrestrial arthropods in Central Amazonian river-floodplains to $\delta^{13}C$ values. *Isotopes Environ. Health Stud.*, 37: 193-198.

Adis, J.; Golovatch, S. I. Hamann. S. 1996. Survival strategy of the terricolous millipede *Cutervodesmus adisi* Golovatch (Fuhrmannodesmidae, Polydesmida) in a blackwater inundation forest of Central Amazonia (Brazil)

in response to the flood pulse. *In: Acta Myriapodologica*. Geoffroy, J. J.; J. P. Mauriès; M. N. Duy-Jacquemin (Eds.). *Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.*, 169: 523-532.

Adis, J.; Golovatch, S. I.; Hoffman, R. L.; Hales, D. F.; Burrows, F. J. 1998. Morphological adaptations of the semiaquatic millipede *Aporodesminus wallacei* Silvestre 1904 with notes on the taxonomy, distribution, habitats and ecology of this and a related species (Pyrgodesmidae, Polydesmida, Diplopoda). *Tropical Zoology* 11: 371-387

Adis, J.; Marques, M. I.; Wantzen, K. M. 2001. First observations on the survival strategies of terricolous arthropods in the northern Pantanal wetland of Brazil. *Andrias*, 15: 127-128.

Adis, J.; Golovatch, S. I.; Messner, B. 2003. Morphological structures in some Neotropical *Myrmecodesmus* species (Diplopoda: Polydesmida: Pyrgodesmidae) reveal the ability for plastron respiration. *Arthropoda Selecta*, 12: 17-21.

Battirola, L. D.; Marques, M. I.; Rosado-Neto, G. H.; Pinheiro, T. G.; Pinho, N. G. C. 2009. Vertical and time distribution of Diplopoda (Arthropoda, Myriapoda) in a monodominant forest in Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Zoologia*, 26: 479-487

Bergholz, N. G. R.; Adis, J. Golovatch, S. I. 2004. The millipede *Poratia insularis* (Kraus, 1960) new to the fauna of Brazil (Diplopoda: Polydesmida: Pyrgodesmidae). *Arthropoda Selecta*, 13: 123-127.

Burrows, F. J.; Hales, D. F.; Beattie, A. J. 1994. Aquatic milipedes in Australia: a biological enigma and a conservation saga. *Australian Zoologist* 29: 213-216.

Golovatch, S.I. 1992. Review of the Neotropical fauna of the millipede family Fuhrmannodesmidae, with the description of four new species from near Manaus, Central Amazonia, Brasil (Diplopoda, Polydesmida). *Amazoniana*, 12:207-226.

Golovatch, S. I.; Hoffman, R. L.; Adis, J. Morais, J. W. 1995. Identification plate for the millipede orders populating the Neotropical region south of Central Mexico (Myriapoda, Diplopoda). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 30: 159-164.

Golovatch, S. I.; Hoffman, R. L.; Adis, J.; Vohland, K.; Mármol, A. 1997. On the identity of further two millipede species (Diplopoda) from the environs of Manaus, Central Amazonia, Brazil. *Amazoniana*, 14: 301-309.

Golovatch, S. I.; Hoffman, R. L.; Mármol, A.; Adis, J. 2003. A new, apparently arboricolous species of the millipede genus *Mestosoma* Silvestri, 1897 from near Iquitos, peruvian Amazonia (Diplopoda: Polydesmida: Paradoxomatidae). *Amazoniana*, 17: 343-348.

Golovatch, S. I.; Hoffman, R. L.; Adis, J.; Marques, M. I.; Raizer, J.; Silva, F. H. O.; Ribeiro, R. A. K.; Silva, J. L.; Pinheiro, T. G. 2005. Milipedes (Diplopoda) of the brazilian Pantanal. *Amazoniana*, 18: 273-288.

Hoffman, R. L. 2000. A synopsis of the Telonychopodini, a tribe of Pantanalian chelodesmid millipeds (Polydesmida: Chelodesmidae). *Myriapodologica*, 7: 1-13.

Hoffman, R. L. 2005. Another new telonychopodinae genus from western Brazil (Polydesmida: Chelodesmidae). *Myriapodologica*, 8:59-65.

Hoffman, R. L.; Golovatch, S. I.; Adis, J.; Morais, J. W. 1996. Practical key to the orders and families of millipedes of the Neotropical region (Myriapoda: Diplopoda). *Amazoniana*, 14: 1-35.

Hoffman, R. L.; Golovatch, S. I.; Adis, J.; Morais, J. W. 2002. **Diplopoda**, 505-533 p. *In: Amazonian Arachnida and Myriapoda*. J. Adis (Ed.). Pensoft Publishers, Sofia.

Hopkin, S. P.; Read, J. 1992. *The Biology of Millipedes*. Oxford Science Publications, 233 p.

Messner, B.; Adis, J. 2000. Morphologische Strukturen und vergleichende Biologie plastronatmender Arthropoden. *Drosera*, 2000: 113-124.

Minelli, A.; Golovatch, M. S. 2001. **Myriapods**, p. 291-303. *In: Encyclopedia of Biodiversity*. Levin, S. A. (Ed.).Vol. (4). San Diego, Academic Press.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2003. Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. Seção 1, 101:88-97.

Pinheiro, T. G.; Marques, M. I.; Battirola, L. D. 2009. Life cycle of *Poratia salvator* Sierwald; Golovatch, 2000 (Diplopoda, Polydesmida, Pyrgodesmidae). *Zoologia*, 26: 658-662.

Price, P. W. 1988. An overview of organismal interactions in ecosystems in evolutionary and ecological time. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 24: 369-377.

Schubart, O. 1947. Os Diplopoda da viagem do naturalista Antenor Leitão de Carvalho aos rios Araguaia e Amazonas em 1930 e 1940. *Boletim do Museu Nacional*, N. S. (Zool.), 82: 1-71.

Schubart, O. 1950. Novos diplópodos do Brasil. *Pap. Avul. Depto. Zool.*, 9:145-157.

Schubart, O. 1958. Sobre alguns Diplopoda de Mato Grosso e Goiás, Brasil e a família Spirostreptidae. *Arquivos do Museu Nacional*, 46: 202-252.

Vohland, K.; J. Adis, J. 1999. Life history of *Pycnotropis tida* (Diplopoda: Polydesmida: Aphelidesmidae) from seasonality inundated forests in Amazonia (Brazil and Peru). *Pedobiologia*, 43: 231-244.





Capítulo 3

Abelhas Euglossini (Anthophila: Hymenoptera: Apidae) nas margens do Rio Juruena: Check List das Espécies na Floresta Amazônica em Cotriguaçu (Mato Grosso), incluindo Chave Ilustrada para *Exaerete*

Evandson José dos Anjos-Silva^{1,2}

¹Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT, Departamento de Biologia, Av. São João s/no, Cavallhada, Cáceres, Mato Grosso, Brasil | ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT/CENBAM/CNPq/MCT | E-mails: evandson@pq.cnpq.br; beevandson@uol.com.br

Resumo

As abelhas das orquídeas são Neotropicais e suas espécies são consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental, por desempenharem papel ecológico como espécies-chave em comunidades e ecossistemas naturais. Este trabalho reporta um ensaio inicial sobre a diversidade dessas abelhas nas margens do rio Juruena,

na Fazenda São Nicolau, em Cotriguaçu, na Amazônia mato-grossense. Adicionalmente, uma chave ilustrada para identificação das espécies de *Exaerete* é fornecida.

Abstract

Orchid bees are Neotropical and their species are considered bioindicators of the environmental quality



because they play an ecological role as keystone species in natural ecosystems and communities. This study reports an initial study on the diversity of these bees on the banks of the Juruena river, at Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, in the Amazon forest in Mato Grosso state. Additionally, an illustrated key to species identification of Exaerete is provided.

Introdução

O presente trabalho visa apresentar os resultados obtidos num experimento de campo realizado em Cotriguaçu, norte de Mato Grosso. Embora preliminar, a lista de espécies das abelhas das orquídeas aqui apresentada permitiu ampliar a distribuição geográfica de uma das espécies catalogadas a partir de um inédito registro na Bacia Amazônica, no norte de Mato Grosso.

Merece destaque a importância das abelhas Euglossini na polinização de várias plantas, em especial as orquídeas (Williams e Dodson, 1972). Esta tribo é representada por um grupo Neotropical de pequenas a grandes abelhas (8-31 mm), que estão presentes nas terras baixas e florestas úmidas de média altitude, do norte da Argentina até o norte do México (Moure, 1965; 1967; Dressler, 1982; Michener, 2007). Ainda que a posição dentro do grupo das abelhas corbiculadas seja incerta (Winston e Michener, 1977; Engel, 1999), esta tribo é um grupo monofilético (Kimsey, 1982; 1987; Engel, 1999). As relações filogenéticas entre os gêneros, todavia, ainda não estão ao todo esclarecidas (Michel-Salzat *et al*, 2004; Engel, 1999), e os estudos filogenéticos ainda são escassos (Cameron, 2004; Dick *et al*, 2004; Anjos-Silva *et al*, 2007).

As espécies de abelhas Euglossini de vida livre distribuem-se nos gêneros *Eulaema* Lepeletier de Saint-Fargeau, 1841 (= *El.*), *Euglossa* Latreille, 1802 (= *Eg.*) e *Eufriesea* Cockerell, 1908 (= *Ef.*). As fêmeas de *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817 (= *Ex.*) cleptoparasitam ninhos de de *Eulaema* e de *Eufriesea*, enquanto as fêmeas de *Aglae* Lepeletier de Saint-Fargeau e Audinet-Serville, 1825 (= *Ag.*) cleptoparasitam ninhos de *Eulaema*, em particular os ninho de *El. nigrita* Lepeletier de Saint-Fargeau, 1841 (Myers, 1935).

As abelhas Euglossini atraíram a atenção de naturalistas porque representam a tribo mais basal das abelhas corbiculadas (Roig-Alsina e Michener, 1993; Schultz *et al*, 1999), daí sua importância para estudos relativos ao comportamento eussocial (Winston e Michener, 1977; Garófalo e Rozen, 2001). O Brasil, com 125 espécies, e a Colômbia, com 117 espécies, são os países detentores da maior riqueza de espécies (Ramírez *et al*, 2002; Roubik e Hanson, 2004; Anjos-Silva e Rebêlo 2006; ver revisão em Anjos-Silva, 2006a; Nemésio, 2009).

As espécies de vida livre representam 97% das espécies válidas, sendo *Euglossa* o gênero mais rico, representado por 125 espécies, seguido de *Eufriesea* e

de *Eulaema*, com 69 e 33 espécies, respectivamente. Entre as cleptoparasitas, *Exaerete* está representado por seis espécies válidas e *Aglae* por apenas uma espécie. Atualmente são reconhecidas como válidas 234 espécies, dentre elas duas espécies extintas (Engel, 1999; Hinojosa-Díaz e Engel, 2007). Para Mato Grosso, um total de 41 espécies estão catalogadas (Anjos-Silva, dados não publicados).

Aglae, de posição mais basal dentre os Euglossini (Engel, 1999; Anjos-Silva *et al.*, 2007), é um gênero monotípico representado por *Ag. caerulea* Lepeletier de Saint-Fargeau e Audinet-Serville, 1825 (20-28 mm), espécie que possuía registros de ocorrência apenas para a Floresta Amazônica do Brasil à Colômbia (Ramírez *et al.*, 2002). No Brasil, esta espécie foi catalogada na Floresta Amazônica do Acre ao Amapá (Moure, 1967; Morato, 2001), com recente registro numa floresta de galeria da Bacia Platina, no Parque Nacional de Chapa-da dos Guimarães (Anjos-Silva *et al.*, 2006).

Eulaema é representado por abelhas conspícuas, em geral peludas e de grande porte (18-31 mm), muitas delas comuns e de ampla distribuição geográfica. Moure (2000) reproduziu as descrições originais de 24 espécies de *Eulaema*, e descreveu uma espécie nova de Goiás, *El. helvola* Moure, 2000 – sendo um parátipo de Mato Grosso. Oliveira (2006) revisou o gênero *Eulaema* e descreveu três espécies novas da Amazônia, uma delas *El. pseudocingulata* Oliveira, 2006 – a qual, todavia, também foi catalogada na Bacia Platina (Anjos-Silva, 2007).

Os machos de *Eufriesea* apresentam coloração verde metálica ou face azulada e, em geral, tamanho corporal entre 13-27 mm (Cockerell, 1908; Kimsey, 1982). Kimsey (1977) revisou os gêneros *Euplusia* (Moure, 1943) e *Eufriesea*, enquanto Moure (1978) estudou os espécimes-tipo de *Euplusia*. À época, *Eufriesea* era representado apenas por *Ef. pulchra* (Smith, 1854), a espécie-tipo, e *Ef. lucifera* (Kimsey, 1977), cujas genitálias foram comparadas às de *Euplusia* por Kimsey (1979a), que não encontrou diferenças para

suportar a separação dos dois gêneros: ambos possuem gonóstilo fortemente bilobado e gonocoxa trilobado. Desde então, a descrição de Cockerell (1908) para *Eufriesea* tem prioridade sobre *Euplusia*, nome pré-ocupado por *Plusia* Hoffmannsegg (1817).

Euglossa é o gênero de maior riqueza de espécies na tribo, sendo representado por abelhas de porte pequeno a médio (8-19 mm) de coloração verde, azul, bronze, marrom, com a língua caracteristicamente de comprimento maior que o dobro do tamanho corporal, com cerca de 28 mm, em especial no subgênero *Glossura* Cockerell, 1917, ou ainda abelhas com língua menor que metade do corpo, em especial no subgênero *Euglossa sensu stricto* (Moure, 1944; Dressler, 1982).

Exaerete é representado por abelhas de coloração verde, azul-esverdeada, ou azul cintilante, e tamanho corporal entre 18-28 mm, e suas espécies estão divididas em dois grupos, *dentata* e *frontalis*. Moure (1964) descreveu uma espécie nova do México, *Ex. azteca* Moure, 1964, e apresentou uma chave taxonômica para identificação das outras quatro espécies. Kimsey (1979b) revisou *Exaerete* e apresentou uma chave ilustrada para identificação das espécies. Já *Ex. lepeletieri* Oliveira e Nemésio, 2003 foi descrita como espécie nova da Amazônia (Oliveira e Nemésio, 2003). Todavia, num estudo a respeito da filogenia de *Exaerete* usando caracteres morfológicos, esta espécie foi considerada por Anjos-Silva *et al.* (2006) como sinônimo de *Ex. frontalis*. A sexta espécie descrita e considerada como válida foi *Ex. guaykuru* Anjos-Silva e Rebêlo, 2006 (Anjos-Silva e Rebêlo, 2006).

Novos inventários estão em andamento em toda a região Neotropical, e novas espécies já foram encontradas e estão sendo descritas por vários especialistas pertencentes a vários institutos e centros de pesquisa, além das universidades. Por certo, o número de espécies novas, ainda desconhecidas da ciência, será sensivelmente ampliado, assim como o conhecimento acerca da ecologia e biogeografia das abelhas das orquídeas.

Material e Métodos

Um total de seis substâncias puras que correspondem aos odores presentes nas flores das orquídeas foi selecionado como iscas-odores para atrair machos de Euglossini em Cotriguaçu: benzoato de benzila, cinéol, cinamato de metila, eugenol, salicilato de metila e vanilina, reconhecidas como bons atrativos a machos de várias espécies (Dodson e Hills, 1966; Dodson *et al.*, 1969; Williams e Whitten, 1983).

Os machos foram coletados em cinco sítios de Floresta Amazônica (200 m) com diferentes estágios sucessionais, todos eles localizados na Fazenda São Nicolau: 1) Floresta Amazônica preservada (sítios 16, 34), 2) vereda, área alagada com buriti (*Mauritia flexuosa* L. f., Arecaceae) (sítio 36), 3) Floresta Amazônica em sucessão secundária (capoeira) (sítio 33), e 4) em um talhão com plantação de ipê (*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo, Bignoniaceae) (sítio 33). O referido talhão é um dos usados no projeto de sequestro de carbono empreendido pela Peugeot-ONFBrasil.

Resultados

Um total de 20 espécies, distribuídas em quatro gêneros (Figuras 1–20), foi catalogado para a Fazenda São Nicolau: *Eulaema* (5 espécies), *Euglossa* (13 espécies) e *Exaerete* (2 espécies). As espécies são listadas a seguir: *El. cingulata* (Fabricius, 1804), *El. pseudocingulata* Oliveira, 2006, *El. meriana* (Olivier, 1789), *El. nigrita* Lepeletier, 1841, *Ef. pulchra* (Smith, 1854), *Eg. annectans*, Dressler, 1982, *Eg. chalybeata* Friese, 1925, *Eg. imperialis* Cockerell, 1922, *Eg. analis* Westwood, 1840, *Eg. liopoda* Dressler, 1982, *Eg. melanotricha*

Os três últimos ambientes foram representados por um único sítio de coleta. Os machos de Euglossini foram coletados no período de 22 a 25 de agosto de 2007, no final da estação seca, com auxílio de rede entomológica no intervalo das 8:00 às 12:00 horas e durante quatro dias consecutivos. As abelhas foram sacrificadas em câmaras mortíferas contendo acetato de etila e depois conservadas em frascos plásticos para posterior triagem e identificação taxonômica em laboratório. Para informações adicionais sobre a metodologia empregada, ver Anjos-Silva (2006a; 2007; 2008; 2010). Adicionalmente, uma chave de identificação das espécies do gênero *Exaerete* é apresentada para auxiliar nos trabalhos iniciais dos estudantes de taxonomia de abelhas Euglossini (Figuras 28-54), vindo assim a cobrir uma lacuna em razão da inexistência de chaves em português.

As observações usadas na chave dicotômica são E7 - esterno sétimo, e E8 - esterno oitavo.

Moure, 1967, *Eg. pleosticta* Dressler, 1982, *Eg. modestior* Dressler, 1982, *Eg. iopyrrha* Dressler, 1982, *Eg. augaspis* Dressler, 1982, *Eg. securigera* Dressler, 1982, *Eg. townsendi* Cockerell, 1904, *Eg. fimbriata* Rebêlo e Moure, 1995, *Ex. frontalis* (Guérin-Mèneville, 1845), e *Ex. smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845). Os machos destas espécies foram atraídos por apenas três das seis iscas-odores empregadas no experimento.

Nos dois sítios de Floresta Amazônica foram catalogadas 15 espécies, com destaque para *Eg. analis*,

a mais abundante. Já na capoeira e na vereda foram catalogadas 8 e 6 espécies, respectivamente, enquanto no talhão com ipê foram coletados apenas machos de *El. nigrita* e *El. cingulata*, o que vem a corroborar os dados da literatura, pois estas são espécies bioindicadoras de alterações ambientais.

Ef. pulchra foi a única espécie que representou o gênero *Eufriesea* nos cinco sítios estudados na Fazenda São Nicolau, todos os três machos atraídos ao salicilato de metila. *Ef. pulchra* apresenta um padrão isolado de distribuição, mas recentemente sua distribuição geográfica na Bacia Amazônica foi ampliada de 900

Discussão

Eufriesea é um gênero representado por espécies altamente sazonais, em particular registradas na estação chuvosa, e que apresentam ampla distribuição geográfica na região Neotropical (Kimsey, 1982; Rebêlo, 2002). Das espécies registradas na Fazenda São Nicolau, apenas *Ef. pulchra* representou o gênero, espécie que ocorre desde a América Central até a América do Sul (Kimsey, 1982; Otero e Sandino, 2003; Anjos-Silva, 2010; Figura 21). Kimsey (1982) indicou o registro de *Ef. pulchra* para o sudeste do Brasil (São Paulo), registro duvidoso, porém sustentado por Silveira *et al* (2002) e por Moure *et al* (2007). No mapa de distribuição dessa espécie (Figura 21) uma interrogação é usada para indicar São Paulo (cf. Anjos-Silva, 2010).

Mais da metade das espécies de *Exaerete* apresentam ampla distribuição geográfica, a mais extensa é *Ex. smaragdina* (Figura 19), que ocorre do norte da Argentina até o México. É provável que o gênero *Exaerete* tenha se originado no centro da América do Sul e daí sofrido especiação e expandido sua distribuição,

km por 1.500 km (Manaus e Belém a Cotriguaçu, respectivamente), sendo também catalogada no Parque Nacional Chapada dos Guimarães (Figura 21), ampliando sua distribuição geográfica da Bacia Amazônica até a Bacia Platina em mais de 2.000 km (Anjos-Silva, 2010).

Além do mapa de distribuição geográfica de *Ef. pulchra*, são aqui apresentados os dados referentes a mais seis espécies registradas anteriormente no Pantanal mato-grossense (ver Anjos-Silva (2006b); Figuras 21-27). A seguir, são discutidos alguns aspectos da ecologia e da biogeografia das abelhas das orquídeas.

com subsequente diferenciação na América Central com o surgimento de *Ex. azteca* e especiação localizada em áreas específicas do Brasil para formar *Ex. guaykuru* e *Ex. lepeletieri* (ver Anjos-Silva *et al*, 2007). Novas pesquisas nas florestas úmidas da Amazônia, nos Pantanaís de Cáceres, de Poconé, de Barão de Melgaço, do Guaporé e do Araguaia, além das veredas, certamente acrescentarão espécies ainda não catalogadas para Mato Grosso, bem como espécies ainda desconhecidas da ciência, fazendo desse um caminho bastante profícuo para futuras investigações a respeito da biodiversidade dessas amantes das flores.

Eulaema é um gênero representado por abelhas conspícuas, em geral peludas e de grande porte, com espécies de ampla distribuição geográfica, desde o norte da Argentina ao norte do México. Para *Euglossa*, o gênero com maior riqueza de espécies, e que apresenta ampla distribuição, mas com várias espécies endêmicas, há chaves para identificação de vários subgêneros, em geral em inglês.

Chaves para machos de *Exaerete* Hoffmannsegg [Traduzida de Anjos-Silva e Rebêlo (2006)]

1 Hipoepímero com tubérculo; palpo labial dímero (com dois segmentos maxilares) 2

- Hipoepímero sem tubérculo (Figura 28); palpo labial tetrâmero (com quatro segmentos maxilares) 4

2(1) Fronte com tubérculo mediano ausente (Figuras 30a; 33a; 34a); mesoscutelo com margem posterior convexa (Figura 35a), com carina média longitudinal entre dois pequenos tubérculos sublaterais (Figura 35b); clipeo levemente arredondado (Figura 30b); fenda da tibia posterior aproximando-se do ápice (Figura 40a); fêmur posterior não deprimido basalmente, com margem inferior desarmada (Figura 40b); E7 elevado e truncado na porção medial, recoberto com setas (Figura 45a); E8 inteiramente arredondado na região apical (Figura 45b); gonóstilo subtriangular, com metade da porção ventral coberta com densas setas, e metade da porção dorsal escassamente coberta por setas; lobo gonocoxal obtusamente angulado; volsela ovóide, reduzida (Figura 45c) (México ao norte da Argentina) *Ex. smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845)

- Fronte com tubérculo medial presente (Figura 31a); mesoscutelo com margem posterior convexa (Figura 38a) ou reta (Figura 39a); clipeo irregularmente arredondado (Figura 31b), com proeminência (Figura 34b) ou sem proeminência quando visto de perfil (Figuras 32b; 33b); fêmur posterior deprimido basalmente, armado com crista emarginada, com um grande dente (Figura 41b) ou denticulos alongados (Figura 43b); fenda da tibia posterior bastante reduzida (Figura 42a) ou aproximando-se do ápice (Figuras 41a; 43a; 44a); E7 trilobado (Figura 46a), bilobado (Figura 48a) ou sem lobos (Figura 50); E8 lobado na porção medial, com uma saliência na porção apicomedial (Figura 47b), ou truncado apicalmente (Figura 48b); gonóstilo não como acima, um ou outro gonóstilo com formato diferente (Figuras 47c; 51; 54) ou inteiramente coberto com densas setas (Figura 46c); lobo gonocoxal não obtusamente prolongado (Figura 48c); volsela ovóide, reduzida (Figura 46c) ou bem desenvolvida (Figura 47c) 3

3(2) Mesoscutelo com dois tubérculos laterais (Figura 36a), com a margem posterior convexa (Figura 36b); clipeo irregularmente arredondado quando visto de perfil (Figura 31b); fêmur da tibia posterior deprimido basalmente, com um grande dente medial na superfície interior (Figura 41b); fenda da tibia posterior aproximando-se do ápice (Figura 41a); E7 fortemente trilobado, com setas na porção apical, e lobo mediano forte (Figura 46a); E8 com ápice levemente lobado na porção medial (Figura 46b); lobo gonocoxal fracamente pontudo (Figura 46c) (México ao Brasil) *Ex. frontalis* (Guérin-Mèneville, 1845)

- Mesoscutelo reto, com um tubérculo na porção medial entre dois pequenos tubérculos sublaterais; clipeo proeminente quando visto de perfil; fêmur levemente deprimido basalmente; E7 trilobado, lobo medial deprimido em relação aos lobos laterais; E8 com lobo medial presente; lobo gonocoxal obtusamente anguloso (Brasil) *Ex. lepeletieri* Oliveira e Nemésio, 2003

4(1) Fronte com tubérculo medial presente (Figuras 31a; 32a); mesoscutelo com margem posterior concava (Figura 37a) ou linear 5

- Fronte com tubérculo medial ausente (Figura 34a); mesoscutelo com margem posterior convexa (Figura 38b) ou linear (Figura 39b) 6

5(4) Fronte com forte tubérculo medial presente (Figura 32a); mesoscutelo com margem posterior concava (Figura 37a) e sem pontuações anteriormente; mesoscutelo com tubérculos sublaterais polidos, conspícuos (Figura 37b); fêmur posterior com a borda armada com um forte processo aculeado seguido por um ou dois pequenos tubérculos (Figura 42b); E7 sem lobos, a margem apical com uma faixa de setas na porção medial e sublateral, e uma linha de setas na porção posterior (Figura 47a); E8 com ângulo obtuso na porção apicomedial (Figura 47b); gonóstilo

paralelo, claviforme, na porção apical; lobo gonocoxal inteiramente arredondado (Figura 47c) (Costa Rica ao norte da Argentina) *Ex. dentata* (Linnaeus, 1758)

- Fronte com um fraco tubérculo medial presente; mesoscutelo com margem posterior linear; mesoscutelo com tubérculos sublaterais densamente pontuados; fêmur com margem externa inferior armada com uma crista emarginada longitudinalmente; E7 sem lobos, medialmente emarginada; E8 com forte lobo na porção apicomedia; gonóstilo lateralmente alongado e apicalmente claviforme; lobo gonocoxal agudamente angulado (México) *Ex. azteca* Moure, 1964.

6(4) Mesoscutelo com margem posterior convexa (Figura 38a); clipeo com sulcos verticais ausentes (Figura 33b); fronte com tubérculo mediano ausente (Figura 33a); fêmur posterior com múltiplos denticulos prolongados (Figura 43b); E7 fortemente bilobado, profundamente incisivo medialmente, lobos truncados com setas longas apicalmente e com uma fileira transversal de setas na porção central (Figura 48a); E8 truncado apicalmente ou suavemente arredondado (Figura 48b); gonóstilo com setas densas ao longo da margem ventral; lobo gonocoxal irregularmente arredondado (Figura 48c); volsela ovóide, reduzida (Panamá ao Brasil) *Ex. trochanterica* (Fries, 1925)

- Mesoscutelo com margem posterior linear (Figura 39a); clipeo com carina formando uma proeminência quando visto de perfil (Figuras 28; 29; 34b); fenda da tibia posterior aproximando-se do ápice da tibia (Figura 44a); fêmur posterior com dente largo na metade basal da margem interna (Figura 44b); E7 bilobado, irregularmente arredondado e levemente deprimido centralmente; presença de setas escuras longas cobrindo a margem apical do E7, com fileiras sublaterais munidas de densas setas (Figuras 49, 52); E8 com ângulo apicomedia obtuso, ápice fortemente afilado em comparação ao lobos mediais (Figuras 50, 53); gonóstilo sem setas longas na superfície ventral e com setas escassas na superfície dorsal; lobo gonocoxal com uma forte projeção; volsela ovóide, bem desenvolvida (Figuras 51, 54) (Brasil: Mato Grosso) *Ex. guaykuru* Anjos-Silva e Rebêlo, 2006.

Agradecimentos: O autor agradece à ONF Brasil pela oportunidade de visita e coleta na área, e pela logística associada. Ao Curso de Ecologia de Campo

do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade e à UNEMAT pela valiosa contribuição na realização desse trabalho.

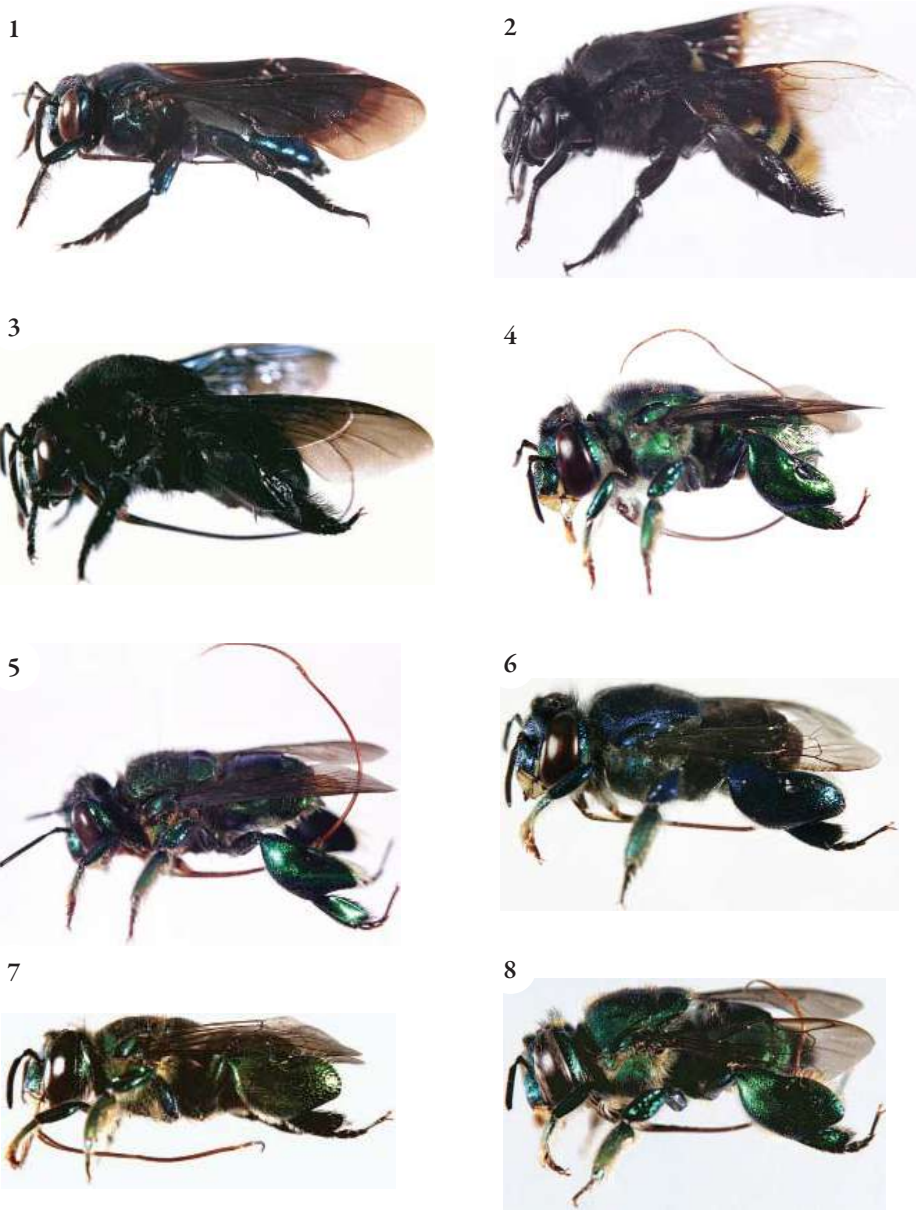


Figura 1 - Hábito do macho de *Aglae caerulea* (Lepeletier de Saint-Fargeau e Audinet-Serville, 1825)
Figura 2 - Hábito do macho de *Eulaema meriana* (Olivier, 1789).
Figura 3 - Hábito do macho de *Eulaema nigrita* (Lepeletier, 1841), espécie com ampla distribuição geográfica e bioindicadora de ambientes levemente a altamente alterados, raramente registrada ou mesmo ausente em ecossistemas prístinos.
Figura 4 - Hábito do macho de *Euglossa chalybeata* (Fries, 1925)
Figura 5 - Hábito do macho de *Euglossa imperialis* (Cockerell, 1922)
Figura 6 - Hábito do macho de *Euglossa analis* (Westwood, 1840)
Figura 7 - Hábito do macho de *Euglossa pleosticta* (Dressler, 1982), com um polinário de *Catasetum* sp. (Orchidaceae) atachado ao corpo.
Figura 8 - Hábito do macho de *Euglossa modestior* (Dressler, 1982)
Fotos de uso restrito do autor Evandson José dos Anjos-Silva



Figura 9 - Hábito do macho de *Eulaema cingulata* (Fabricius, 1804)
 Figura 10 - Hábito do macho de *Euglossa liopoda* (Dressler, 1982)
 Figura 11 - Hábito do macho de *Euglossa melanotrica* (Moure, 1967)
 Figura 12 - Hábito do macho de *Euglossa iopyrrha*, (Dressler, 1982)

Fotos de uso restrito do autor Evandson José dos Anjos-Silva

Figura 13 - Hábito do macho de *Euglossa augaspis* (Dressler, 1982)
 Figura 14 - Hábito do macho de *Euglossa securigera* (Dressler, 1982)
 Figura 15 - Hábito do macho de *Euglossa townsendi* (Cockerell, 1904)
 Figura 16 - Hábito do macho de *Euglossa mourei* (Dressler, 1982)



Figura 17a - Fêmea de *Exaerete dentata* (Linnaeus, 1758), em vista frontal.
 Figura 17b - Hábito da fêmea de *Exaerete dentata* (Linnaeus, 1758).
 Figura 18a - Fêmea de *Exaerete smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845), em vista frontal.
 Figura 18b - Hábito da fêmea de *Exaerete smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845).
 Figura 19a - Macho de *Exaerete smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845), em vista frontal.
 Figura 19b - Hábito do macho de *Exaerete smaragdina* (Guérin-Mèneville, 1845).
 Figura 20a - Macho de *Exaerete frontalis* (Guérin-Mèneville, 1845), em vista frontal.
 Figura 20b - Hábito do macho de *Exaerete frontalis* (Guérin-Mèneville, 1845).
 Fotos de uso restrito do autor Evandson José dos Anjos-Silva



Figura 21 - Mapa de distribuição de *Ef. pulchra* (Smith, 1854).

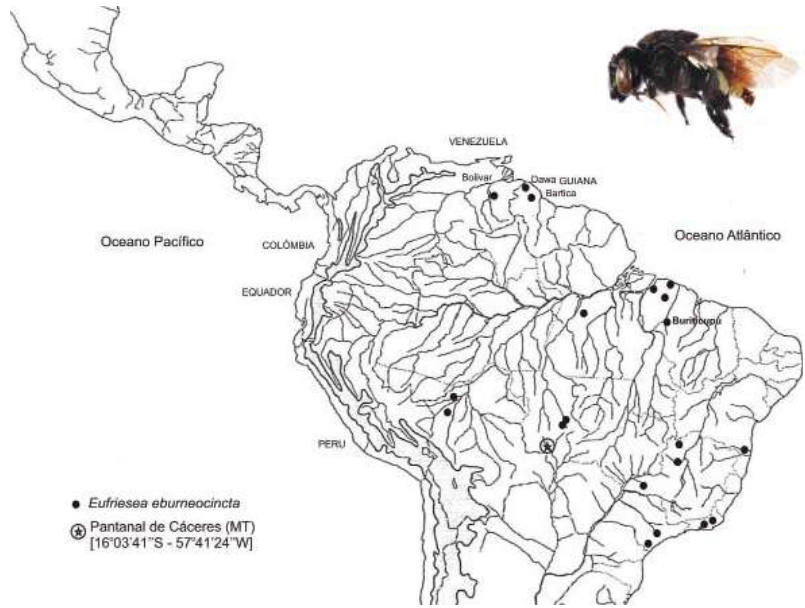


Figura 23 - Mapa de distribuição de *Ef. eburneocincta* (Kimsey, 1977). Vários autores.

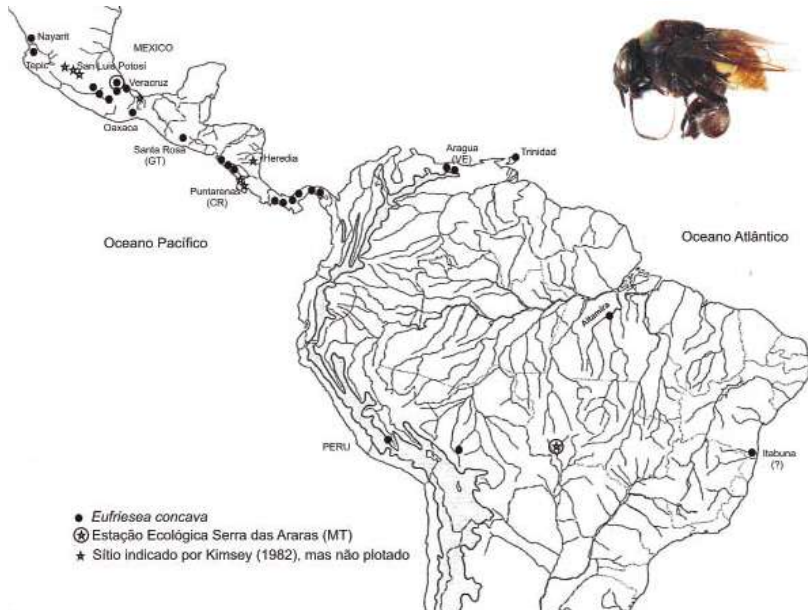


Figura 22 - Mapa de distribuição de *Ef. concava* (Friese, 1899). Vários autores.

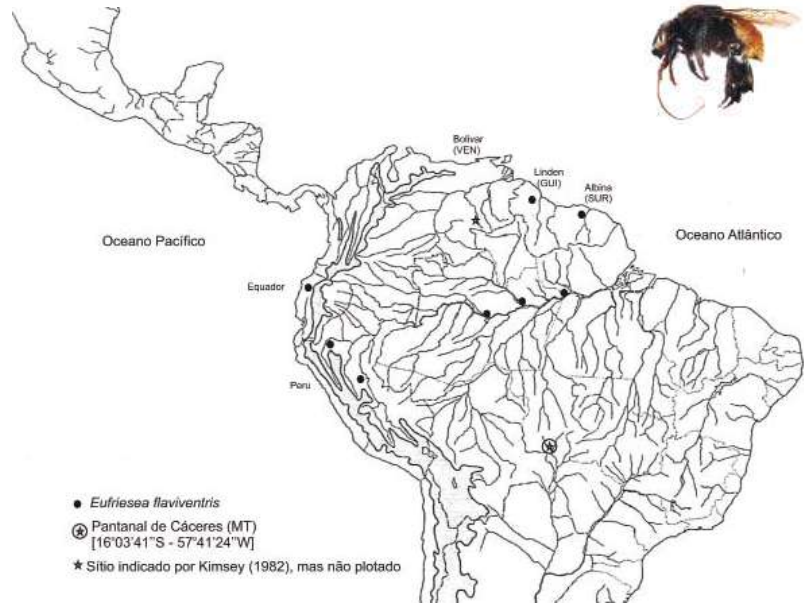


Figura 24 - Mapa de distribuição de *Ef. flaviventris* (Friese, 1899). Vários autores.

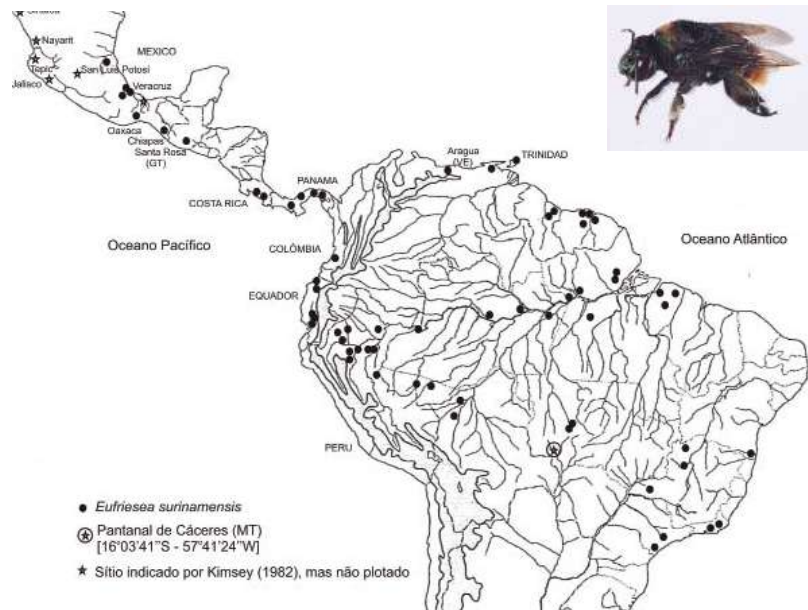


Figura 25 - Mapa de distribuição de *Ef. surinamensis* (Linnaeus, 1758). Vários autores.

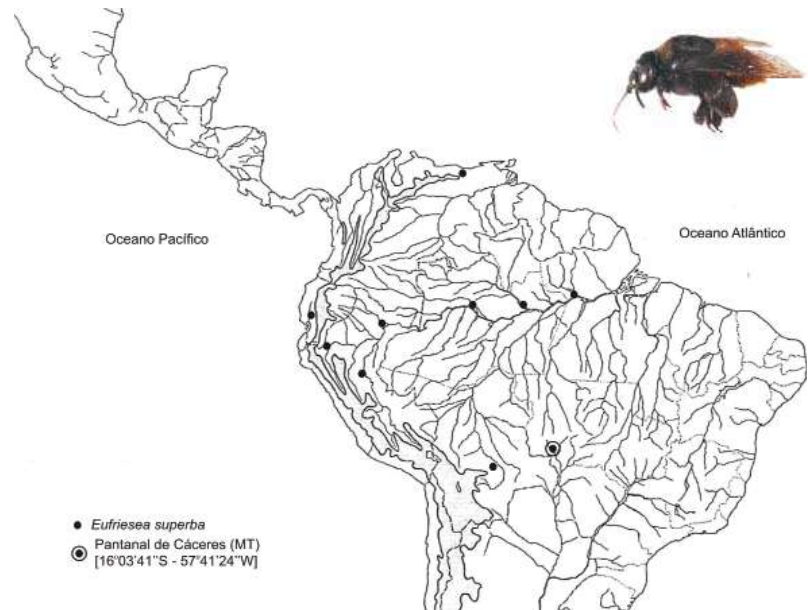


Figura 27 - Mapa de distribuição de *Ef. superba* (Hoffmannsegg, 1817). Vários autores.

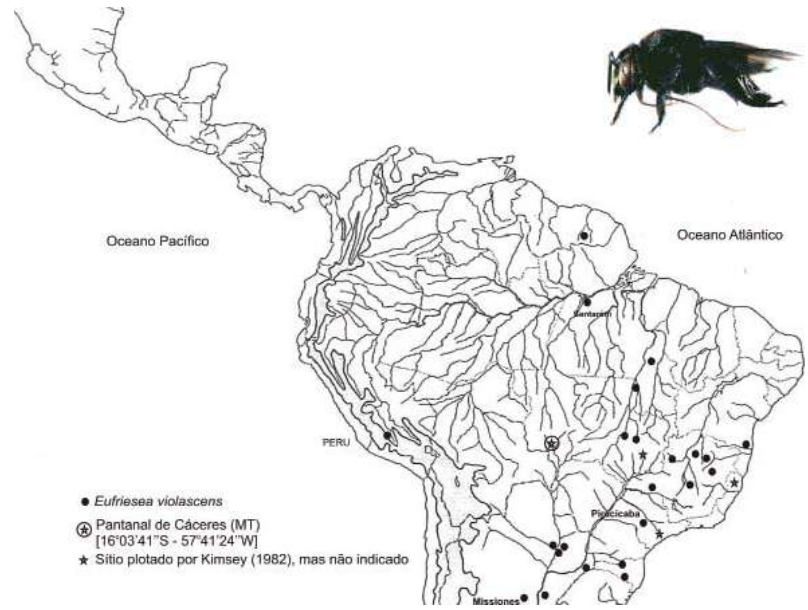
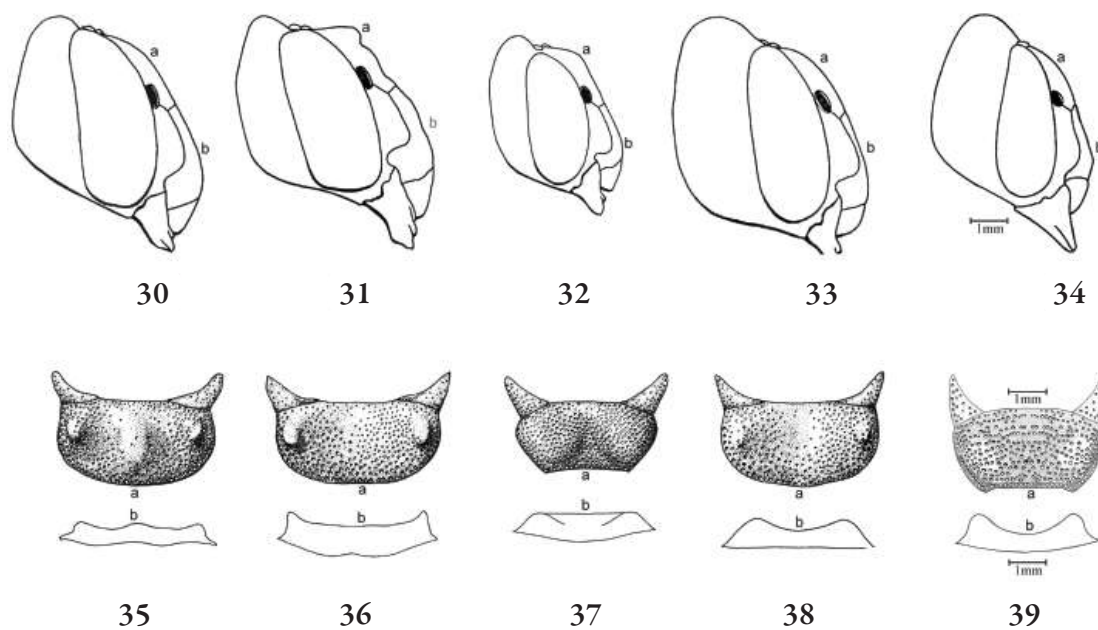


Figura 26 - Mapa de distribuição de *Ef. violascens* (Mocsáry, 1898). Vários autores.



Figura 28 - Vista lateral do corpo de *Exaerete guaykuru*, holótipo. As setas indicam o hipopérmico levemente convexo, sem tubérculos e fenda tibial da tibia posterior alcançando o ápice. Tamanho estimado do corpo = cerca de 26 mm.

Figura 29 - Vista lateral da cabeça do macho de *Ex. guaykuru*, parátipo, mostrando a proeminência no clípeo (seta) e o escapo com coloração azul metálica escura. Largura do olho = 4,9 mm.



Figuras 30-34 - Vista lateral da cabeça de machos de *Exaerete* spp., mostrando a presença ou ausência de tubérculo medial (a) e a proeminência do clipeo (b).
 Figura 30 - *Ex. smaragdina*.
 Figura 31 - *Ex. frontalis*.
 Figura 32 - *Ex. dentata*.
 Figura 33 - *Ex. trochanterica*.
 Figura 34 - *Ex. guaykuru*.

Figuras 35-39 - Mesoscutelo de machos de *Exaerete* spp., em vista dorsal (a) e posterior (b), mostrando a forma do mesoscutelo e dos tubérculos sublaterais.
 Figura 35 - *Ex. smaragdina*.
 Figura 36 - *Ex. frontalis*.
 Figura 37 - *Ex. dentata*.
 Figura 38 - *Ex. trochanterica*.
 Figura 39 - *Ex. guaykuru*.

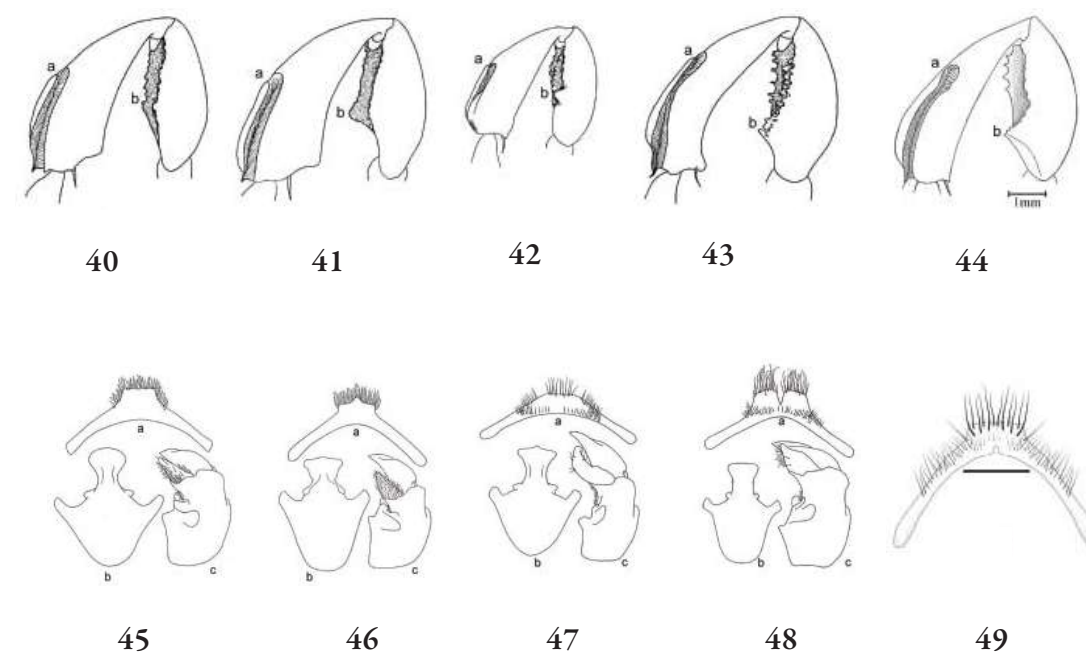


Figura 40-44 - Superfície externa da tíbia posterior de machos de *Exaerete* spp., mostrando a fenda tibial muito pequena ou completa (a), e a forma do fêmur posterior (b).
 Figura 40 - *Ex. smaragdina*.
 Figura 41 - *Ex. frontalis*.
 Figura 42 - *Ex. dentata*.
 Figura 43 - *Ex. trochanterica*.
 Figura 44 - *Ex. guaykuru*.

Figuras 45-49 - Genitália de machos de *Exaerete* spp., mostrando a forma do E7 (a), E8 (b), e a vista lateral da cápsula genital (c).
 Figura 45 - *Ex. smaragdina*.
 Figura 46 - *Ex. frontalis*.
 Figura 47 - *Ex. dentata*.
 Figura 48 - *Ex. trochanterica*.
 Figura 49 - Genitália do macho de *Ex. guaykuru*, mostrando a forma do E7.

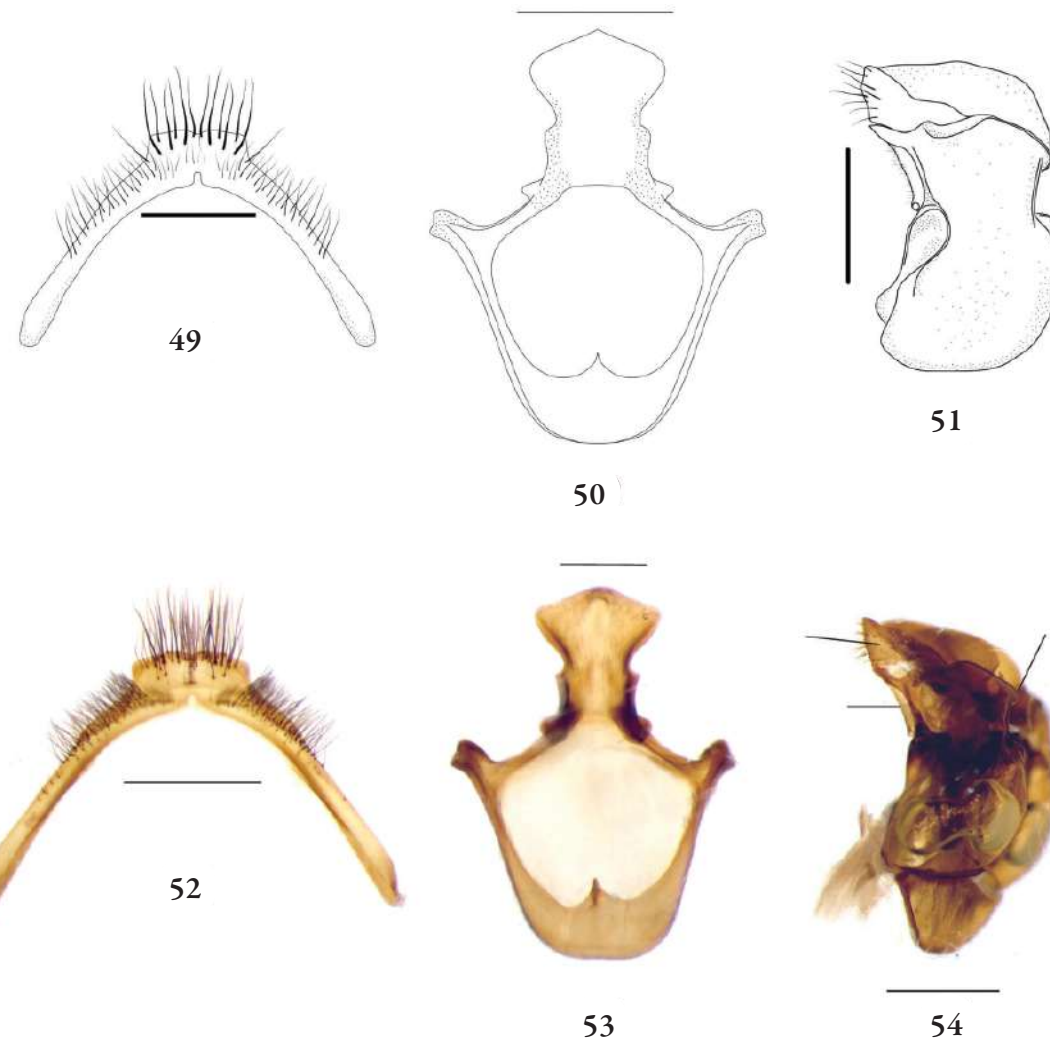


Figura 50 - Genitália do macho de *Ex. guaykuru*, mostrando a forma do E8.
Figura 51 - Genitália do macho de *Ex. guaykuru*, mostrando a forma da cápsula genital.
Figura 52 - Imagem digital da genitália do macho de *Ex. guaykuru*, mostrando a forma do E7.

Figura 53 - Imagem digital da genitália do macho de *Ex. guaykuru*, mostrando a forma do E8.
Figura 54 - Imagem digital da genitália do macho de *Ex. guaykuru*, mostrando a forma da cápsula genital em vista lateral.

Referências

- Anjos-Silva, E.J. dos. 2006a. Fenologia das abelhas Euglossini Latreille (Hymenoptera: Apidae) e a variação sazonal e geográfica na escolha e preferência por iscas-odores no Parque Nacional de Chapada dos Guimarães e na Província Serrana de Mato Grosso, Brasil. Tese de doutorado, FFCLRP/USP, Ribeirão Preto, 114 p.
- Anjos-Silva, E.J. dos. 2006b. Orchid bee species from Mato Grosso: An appraisal. Anais do VII Encontro sobre Abelhas, p. 503-509 (CD-Rom), Ribeirão Preto.
- Anjos-Silva, E.J. dos. 2007. Occurrence of *Eulaema* (*Apeulaema*) *pseudocingulata* Oliveira (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Platina Basin, Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Entomology*, 36: 484-486.
- Anjos-Silva, E.J. dos. 2010. *Eufriesea pulchra* Smith (Hymenoptera: Apidae: Euglossini): Extended Geographic Distribution and Filling Gaps in Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Entomology*, 39: 133-136.
- Anjos-Silva, E.J.; dos. Rebêlo, J.M.M. 2006. A new species of *Exaerete* Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from Brazil. *Zootaxa* 1105: 27-35.
- Anjos-Silva, E.J.dos. Camillo, E.; Garófalo, C.A. 2006. Occurrence of *Aglae caerulea* Lepeletier; Serville (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) in the Chapada dos Guimarães National Park, Mato Grosso state, Brazil. *Neotropical Entomology*, 35: 868-870.
- Anjos-Silva, E.J. dos. Engel, M.S.; Andena, S.R. 2007. Phylogeny of the cleptoparasitic bee genus *Exaerete* (Hymenoptera: Apidae). *Apidologie*, 38: 419-425.
- Cameron, S.A. 2004. Phylogeny and biology of Neotropical orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Entomology*, 49:377-404.
- Cockerell, T.D.A. 1908. Notes on the bee-genus *Exaerete*. *Psyche*, 15: 41-42.
- Dick, C.W.; Roubik, D.W.; Gruber, K.F.; Bermingham, E. 2004. Long-distance gene flow and across-Andean dispersal of lowland rainforest bee (Apidae: Euglossini) revealed by comparative mitochondrial DNA phylogeography. *Molecular Ecology*, 13:
- Dodson, C.H.; Hills, H.G. 1966. Gas chromatography of orchid fragrances. *American Orchid Society Bulletin*, 35: 720-725.

Dodson, C.H.; Dressler, R.L.; Hills, H.G.; Adams, R.M.; Williams, N.H. 1969. Biologically active compounds in orchid fragrance. *Science*, 164: 1243-1249.

Dressler, R.L. 1982. Biology of the orchid bees (Euglossini). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 373-394.

Engels, M.S. 1999. The first fossil *Euglossa* and phylogeny of the orchid bees (Hymenoptera: Apidae; Euglossini). *American Museum Novitates*, 3272: 1-14.

Garófalo, C. A.; Rozen, J.G Jr. 2001. Parasitic behavior of *Exaerete smaragdina* with descriptions of its mature oocyte and larval instars (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *American Museum Novitates*, 3349: 1-26.

Hinojosa-Díaz, I.A.; Engel, M.S. 2007. A New Fossil Orchid Bee in Colombian Copal (Hymenoptera: Apidae). *American Museum Novitates*, 3589: 1-7.

Kimsey, L.S. 1977. New species of bees in the genera *Euplusia* and *Eufriesea*. *Pan-Pacific Entomologist*, 53: 8-18.

Kimsey, L.S. 1979a. Synonymy of the genus *Euplusia* Moure under *Eufriesea* Cockerell. *Pan-Pacific Entomologist*, 55: 126.

Kimsey, L.S. 1979b. An illustrated key to the genus *Exaerete* with descriptions of male genitalia and biology (Hymenoptera: Euglossini, Apidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 52: 735-746.

Kimsey, L.S. 1982. Systematics of bees of the genus *Eufriesea* (Hymenoptera, Apidae). *University of California Publication on Entomology*, 95: 1-125.

Kimsey, L.S. 1987. Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). *Systematic Entomology*, 12: 63-72.

Michel-Salzat, A.; Cameron, S.A.; Oliveira, M.L.. 2004. Phylogeny of the orchid bees (Hymenoptera: Apinae: Euglossini): DNA and morphology yield equivalent patterns. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32: 309-323.

Michener, C. D. 2007. *The bees of the world*. 2nd Ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 913 p.

Morato, E. F. 2001. Ocorrência de *Aglae caerulea* Lepeletier; Serville (Hymenoptera, Apidae, Apini, Euglossina) no estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 : 1031-1034.

Moure, J.S. 1943. Abelhas de Batatais. *Arquivos do Museu Paranaense*, 3: 188-191.

Moure, J.S. 1944. The Central American species of *Euglossa* subgenus *Glossura*, Cockerell, 1917 (Hymenoptera, Apidae). *Revista de Biología Tropical*, 15: 227-247

Moure, J.S. 1964. A key to the parasitic Euglossinae bees and a new species of *Exaerete* from Mexico (Hymenoptera-Apoidea). *Revista de Biología Tropical*, 15: 227-247.

Moure, J.S. 1965. Some new species of euglossine bees. (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 38: 266-277.

Moure, J.S. 1967. A check-list of the know euglossine bees (Hymenoptera, Apidae). *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica* (Zoologia) 5395-415.

Moure, J.S.. 1978. Reestudo dos tipos de algumas espécies de *Euplusia* descritos por Friese (Hymenoptera: Apidae). *Studia Entomologica*, 20: 253-267.

Moure, J.S.. 2000. As espécies do gênero *Eulaema* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera, Apidae, Euglossinae). *Acta Biológica Paranaense*, 29: 1-70.

Moure, J.S.; Urban, D.; Melo, G.A. R. 2007. *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region*. Curitiba, Sociedade Brasileira de Entomologia, 1058p.

Myers, J. G. 1935. Ethological observations on the citrus bee *Trigona silvestriana* Vachal and other neotropical bees. (Hym., Apoidea). *Transaction of the Royal Entomological Society of London*, 83: 131-142.

Oliveira, M.L. 2006. Três novas espécies de abelhas da Amazônia pertencentes ao gênero *Eulaema* (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). *Acta Amazonica*, 36: 121-128.

Nemésio, A. 2009. Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) of the Brazilian Atlantic Forest. *Zootaxa*, 2041: 1-242.

Oliveira, M.L.; Nemésio, A. 2003. *Exaerete lepeletieri* (Hymenoptera: Apidae: Apini: Euglossina): a new cleptoparasitic bee from Amazonia. *Lundiana*, 4: 117-120.

Otero, J.T.; Sandino, J.C. 2003. Capture rates of male euglossine bees across a human intervention gradient, Chocó region, Colombia. *Biotropica*, 35: 520-529.

Ramírez, S.; Dressler, R.L.; Ospina, M. 2002. Abejas euglosinas (Hymenoptera: Apidae) de la Región Neotropical: lista de especies con notas sobre su biología. *Biota Colombiana*, 3: 7-118.

Rebêlo, J.M.M. 2002. *História natural das Euglossíneas*. As abelhas das orquídeas. Lithograf Editora, São Luís, 152 p.

Roig-Alsina, A.; Michener, C. D. 1993. Studies on the phylogeny and classifications of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *University of the Kansas scientific Bulletin* 55: 123-173.

Roubik, D. W.; Hanson, P. E. 2004. *Orchid bees from tropical America. Biology and field guide*. INBio Press, Santo Domingo de Heredia, 352 p.

Schultz, T. R.; Engel, M. S.; Prentice, M. 1999. Resolving conflict between morphological and molecular evidence for the origin of eusociality in the corbiculate bees (Hymenoptera: Apidae): a hypothesis-testing approach. *University of the Kansas Natural History, Special Publication*, 24: 110-123.

Silveira, F.A.; Melo, G.A.R.; Almeida, E.A.B. 2002 Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. Belo Horizonte, Edição dos Autores, 253 p.

Smith, F. 1854. Catalogue of hymenopterous insects in the collection of the British Museum. *British Museum of Natural History Journal*, 2: 199-465.

Williams, N.H.; Dodson, C.H. 1972. Selective attraction of male euglossine bees to orchid floral fragrances and its importance in long distance pollen flow. *Evolution*, 26: 84-95.

Williams, N.H.; Whitten, W.M. 1983. Orchid floral fragrances and male euglossine bees: methods and advances in last sesquidecade. *Biological Bulletin*, 164: 355-395.

Winston, M. H; Michener, C.D. 1977. Dual origin of highly social behavior among bees. *Proceedings of National Academy of Science of USA*, 74: 1135-1137.





Capítulo 4

Os Besouros Rola-Bosta (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) da Fazenda São Nicolau

Fernando Z. Vaz-de-Mello^{1,2}, Rosana Letícia Ribeiro da Silva¹, Luis Gabriel de Oliveira Albuquerque Nunes¹ e Paula Rafaela de Oliveira Alves Corrêa¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, Departamento de Biologia e Zoologia, Setor de Entomologia da Coleção Zoológica, Av. Fernando Corrêa da Costa 2367, Boa Esperança, Cuiabá MT 78060-900 | ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT | E-mail: vazdemello@gmail.com

Resumo

Os Scarabaeinae incluem organismos importantes do ponto de vista ecológico pela enorme quantidade de serviços ambientais realizados, relativos principalmente à ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes e controle biológico. Apresenta-se nesse estudo um primeiro levantamento das espécies ocorrentes na fazenda São Nicolau, incluindo a citação de centro e dezoito espécies pertencentes a oito tribos e vinte e sete gêneros, a maior riqueza encontrada até agora em um

levantamento rápido realizado no Brasil. Vinte e cinco espécies e quatro gêneros têm sua ocorrência registrada pela primeira vez para o estado de Mato Grosso com base nesse material. O potencial dos Scarabaeinae como bioindicadores para monitoramentos ambientais de longo prazo na fazenda é salientado.

Abstract

Scarabaeinae dung beetles are ecologically important organisms, for the large quantity of environmental



services provided by them, including nutrient cycling, seed dispersal and biological control. We present here the first species inventory for Fazenda São Nicolau, that includes the citation of 118 species belonging to eight tribes and 27 genera, the largest richness found so far in a rapid assessment in Brazil. Twenty-five species and four genera have their occurrence reported for the first time for Mato Grosso state based on this study. Scarabaeinae potential as bioindicators for longterm monitoring in the farm is proposed.

Introdução

A ordem Coleoptera é a mais diversa entre as ordens de seres vivos, com centenas de milhares de espécies conhecidas, ocorrentes em praticamente todos os ecossistemas terrestres e boa parte dos aquáticos existentes no planeta. Esses insetos possuem metamorfose completa (ovo, larva, pupa e adulto) apresentam regimes alimentares dos mais variados, tanto na forma larval como nos adultos, e muitas espécies são de grande importância econômica.

A subfamília Scarabaeinae, da família Scarabaeidae, que inclui os besouros chamados rola-bostas, possui cerca de 7000 espécies conhecidas, distribuídas nos mais diferentes ambientes terrestres. Esta família agrupa os besouros conhecidos popularmente como “rola-bosta”. São assim chamados devido ao hábito que muitas de suas espécies têm de formar pequenas bolas com o recurso alimentar (especialmente massas fecais de mamíferos), e rolá-la alguns metros até enterrá-la no solo.

Além do hábito de se alimentarem de excrementos (coprofagia), podem se alimentar de frutos (carpófagia) e restos de animais em decomposição (necrofagia). Há também aqueles que são saprófagos

(alimentando-se de restos vegetais em decomposição), micetófagos (de fungos), e associados a outros recursos ou generalistas (Halffter e Matthews, 1966).

Algumas espécies apresentam hábitos foréticos em mamíferos como preguiças e primatas, ou em gastrópodes pulmonados. Outras espécies são mirmecófilas. É possível encontrar certas espécies em ambientes como a serapilheira, e alguns são especializados no forrageamento no dossel de florestas, pois nestas regiões é comum ocorrer a retenção de fezes de mamíferos nas folhas e galhos das árvores (Vaz-de-Mello e Louzada, 1997).

Podem ser divididos em três grupos funcionais de acordo com suas estratégias de manipulação do alimento: os paracoprídeos, que levam o recurso para o interior de túneis cavados no solo logo abaixo do depósito de alimento; os telecoprídeos, que carregam uma porção do alimento (na forma de bolas ou pedaços) para longe, em geral enterrando-a então, e os endocoprídeos que vivem dentro ou imediatamente abaixo do recurso sem alocá-lo (Halffter e Matthews, 1966).

Seu comportamento alimentar e reprodutivo

estão correlacionados, as larvas também se alimentam de fezes, e não possuem autonomia para alimentar-se, dependendo de forma exclusiva das reservas de alimento preparadas pelos adultos na confecção dos ninhos. Em muitas espécies as reservas individuais de alimento são preparadas da mesma maneira com que se confeccionam os ninhos (Halffter e Matthews 1966, Halffter e Edmonds 1982).

Seus hábitos alimentares e comportamentais conferem aos Scarabaeinae grande importância ecológica, pois executam serviços ambientais relevantes (Nichols *et al*, 2008). Tomam parte ativa na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas onde ocorrem, fazendo o papel de processadores de matéria orgânica em decomposição e exercem importante controle sobre a população de ovos e larvas de moscas presentes em fezes e carcaças de animais em decomposição (Nichols *et al*, 2008).

Também fica clara a importância ambiental dos Scarabaeinae devido a seu potencial de eliminação de massas fecais e incremento de fertilidade do solo ocasionado pela incorporação dessas massas fecais. São extremamente importantes em sistemas pastoris, já que removem massas fecais que apresentam problemas às pastagem por duas razões: cobrem parte da superfície da pastagem, impedindo a chegada da luz às plantas abaixo destas, que não se desenvolverão e transfor-

mam-se em foco para desenvolvimento e manutenção de moscas e helmintos (Nichols *et al*, 2008).

Atuam também como agentes secundários de dispersão de sementes de muitas espécies de árvores nas florestas neotropicais, participando do processo natural de regeneração da floresta (Nichols *et al*, 2008).

Os primeiros trabalhos de inventários de Scarabaeidae do Brasil datam do século XIX e foram executados com pouca perícia no que refere às localidades de coleta (Vaz-de-Mello, 2000). No Brasil ainda hoje, com levantamentos e trabalhos científicos, se conhece pouquíssimo sobre o grupo. Embora seja indubitável a importância desses insetos em qualquer ambiente terrestre que contenha fezes, o desconhecimento de particularidades de seu comportamento e de sua sistemática dificulta enormemente o manejo das informações, levando freqüentemente a conclusões enganosas ou precipitadas (Vaz-de-Mello, 2000; Vaz-de-Mello, 2007).

Para o estado de Mato Grosso havia, até o ano 2000, apenas 97 espécies registradas (ante as então cerca de 700 espécies brasileiras) (Vaz-de-Mello, 2000). Dada a localização biogeográfica privilegiada da Fazenda São Nicolau, é esperado um aumento substancial nesse número como resultante de inventariamento da fauna de Scarabaeinae da fazenda.

como também áreas de floresta secundária, cultivos e pastagens, sendo as representadas no mapa pelos números 26 (mata na beira do rio Juruena), 27 (mata a nor-nordeste da parte cultivada da fazenda), 28 (mata ao norte da parte cultivada), 29 (plantação de Ficus

a norte da parte cultivada), 30 (pastagem na parte nordeste), 31 (mata com presença de castanheiras a noroeste da parte cultivada) e 32 (sede da fazenda).

Para a captura utilizaram-se armadilhas do tipo *pitfall* (armadilha de queda) iscadas com fezes humanas (locais 26, 27, 28, 29, 30 e 31), as mesmas, iscadas alternadamente com fungos, com diplópodos vivos e mortos, e com frutas (local 27), ou com fezes bovinas frescas (locais 27 e 30), armadilhas de interceptação de voo (locais 26, 27 e 28), armadilha luminosa modelo “Luis de Queiroz” (local 27), rede neblina (para captura de aves) (local 26), e coletas manuais em diferen-

Resultados e Discussão

Foram coletados indivíduos pertencentes a 118 espécies de Scarabaeinae, pertencentes a oito tribos (Ateuchini, Canthonini, Coprini, Demarziellini, Epilissini, Oniticellini, Onthophagini, Phanaeini) e 27 gêneros (Tabela 1). Dessas, 49 puderam ser seguramente identificadas em nível de espécie, as demais correspondendo a grupos que necessitam revisões taxonômicas, ou a espécies ainda não descritas. Das 49 espécies seguramente identificadas, 25 correspondem a espécies cuja ocorrência no estado de Mato Grosso era desconhecida, representando assim novos registros para o estado (Tabela 1).

Na campanha de outubro foram encontradas 109 espécies das quais 17 foram exclusivas desse evento de coleta, e na campanha de dezembro foram encontradas 102 espécies das quais oito exclusivas (Tabela 2). Embora as diferentes metodologias e esforços usados não permitam comparações diretas, as áreas de floresta (31, 28, 27 e 26) tiveram muito mais espécies coletadas (respectivamente 24, 49, 96 e 69) que as áreas

tes tipos de substratos e sobre o chão e folhas (todos os locais) e em luz elétrica (local 32). Tendo por objetivo o inventariamento das espécies, não foi utilizado nenhum desenho amostral que permitisse comparações estatísticas de diversidade.

Os exemplares coletados passaram por triagem e identificado em laboratório e estão em processo de incorporação à Seção de Entomologia da Coleção Zoológica, Departamento de Biologia e Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso (CEUFMT).

mais abertas, inclusive o cultivo de Ficus (locais 32, 29 e 30, com respectivamente oito, sete e seis espécies coletadas) (Tabela 2). Quanto à eficiência de captura em número de espécies, a metodologia que capturou mais espécies foi a armadilha de interceptação de voo (89 espécies coletadas, 25 exclusivas), seguida pela *pitfall* (71 espécies, 11 exclusivas), coletas manuais (64 espécies, oito exclusivas), luz (dez espécies, nenhuma exclusiva) e rede de neblina (três espécies, nenhuma exclusiva) (Tabela 2).

Abaixo comentários sobre cada gênero coletado. A classificação usada reflete a proposta de Vaz-de-Mello (2007, 2008)

Tribo Ateuchini

Ateuchus Weber (Foto A): Esse gênero, exclusivamente americano e em enorme necessidade de revisão, foi representado por doze espécies, das quais duas (*A. murrayi* e *A. connexus*) representam novos registros para o estado de Mato Grosso, e uma (*Ateuchus* sp.7) é

certamente nova. Essa última foi representada por apenas um indivíduo, coletado em ninho de *Acromyrmex* aff. *subterraneus* (formiga quem-quem), e é aparentada com um grupo de espécies mirmekófilas conhecidas de ninhos de formigas do mesmo gênero em Mata Atlântica (Vaz-de-Mello *et al*, 1998). As demais espécies coletadas parecem ser copro-necrófagas.

Besourena Vaz-de-Mello: Uma única espécie coletada, *B. horacioi*, que é a única espécie amazônica conhecida do gênero (Vaz-de-Mello, 2008), e que é um novo registro para o estado de Mato Grosso.

Deltorhinum Harold: Uma única espécie coletada, com um único indivíduo, certamente nova, encontrada no mesmo ninho de *Acromyrmex* onde foi coletado o *Ateuchus* sp.7. Com essa captura se confirmam os hábitos mirmekófilos do gênero (em geral coletado em armadilhas de interceptação de vôo apenas) supostos por Vaz-de-Mello *et al* (1998).

Sinapisoma Boucomont: Gênero monoespecífico, mas do qual várias espécies existem em coleções, todas amazônicas e à espera de descrição. Uma única espécie coletada, encontrada em *perching* em folhas baixas no sub-bosque. Este é o primeiro reporte do gênero para o estado de Mato Grosso.

Trichillidium Vaz-de-Mello: Duas espécies coletadas, certamente ambas novas. Gênero em processo de revisão (Vaz-de-Mello, 2008). Este é o primeiro reporte do gênero para o estado de Mato Grosso.

Trichillum Harold: Gênero sem espécies descritas da região amazônica (algumas originárias do Cerrado presentes em pastagens) (Vaz-de-Mello, 2008), em processo de revisão. Os espécimes coletados pertencem a uma espécie nova anteriormente conhecida por nós por exemplares do Pará.

Uroxys Westwood: Gênero certamente polifilético (Vaz-de-Mello, 2007; 2008), em urgente necessidade de revisão. As duas espécies coletadas são muito provavelmente novas.

Tribo Canthonini

Anomiopus Westwood: Gênero recentemente revisado (Canhedo, 2006), porém com diversas espécies recentemente coletadas por descrever. As quatro espécies coletadas provavelmente são novas, e essa é uma tendência clara nas capturas de espécies do gênero em áreas ainda não amostradas com o uso de armadilhas de interceptação de vôo.

Canthon Hoffmannsegg: Gênero com urgência de revisão taxonômica. Total de 14 espécies coletadas, sendo três do subgênero nominotípico, seis de *Glaphyrocantion* e cinco sem subgênero definido. Cinco das espécies coletadas que pertencem ao subgênero *Glaphyrocantion* parecem estar associadas primariamente a excrementos de macacos, enquanto as demais parecem ser mais generalistas, com excessão de *Canthon* aff. *luctuosus* e das duas espécies relacionadas com *Canthon sericatus*, que parecem estar associadas a fungos ou a artrópodes mortos, pela sua captura em armadilhas com essas iscas e em armadilhas de interceptação de vôo, mas estando ausentes em armadilhas com iscas de excremento humano. *Canthon proseni*, *C. bimaculatus*, *C. luteicollis* e *C. semiopacus* são novos registros para o estado de Mato Grosso.

Deltochilum Eschscholtz: Gênero atualmente em processo de revisão, com nove subgêneros válidos, dos quais cinco encontram-se representados na fazenda. As espécies associadas a *D. valgum* são predadoras de diplópodos (Cano, 1998), enquanto as demais do subgênero *Deltobyboma* são primariamente necrófagas, e as demais espécies coletadas primariamente coprófagas. *Deltochilum carinatum* (Foto N), *D. encladum* (Foto O) e *D. amazonicum* são novos registros para o estado de Mato Grosso.

Hansreia Halffter e Martínez: Este gênero, atualmente monoespecífico, parece conter mais de uma espécie e está atualmente em processo de revisão. Este é o primeiro reporte do gênero para o estado de Mato Grosso.

Scybalocantion Martínez: Gênero com urgência de revisão taxonômica. Apenas uma espécie coletada.

Tribo Coprini

Canthidium Erichson (Foto B): Este gênero, certamente o maior da região Neotropical em número de espécies, provavelmente é polifilético, incluindo duas linhagens independentes que atualmente são tratadas como subgêneros (Vaz-de-Mello, 2008). Dezoito espécies foram coletadas com métodos muito variados. Uma das espécies coletadas, *C. aff. bokermanni*, além de certamente nova, é micetófaga, e parece ser a maior espécie do gênero em tamanho.

Dichotomius Hope: Gênero atualmente em processo de revisão, com mais de 150 espécies atualmente consideradas como válidas. Foram coletadas espécies de três dos quatro subgêneros, sendo pelo menos uma certamente nova (*D. aff. fissus*, que aparentemente tem hábitos frugívoros). *Dichotomius carinatus* (Foto M), *D. imitator* (Foto J), *D. mamilatus* (Foto L), *D. robustus* (Foto K) e *D. worontzowi* são espécies de ampla distribuição amazônica reportadas pela primeira vez para o estado de Mato Grosso. Registra-se aqui a captura não ocasional (mais de dez indivíduos em diferentes locais e momentos) de *Dichotomius melzeri* em *perching* sobre folhas, a alturas variando de 30 centímetros até mais de dois metros, comprometendo assim as pré-concepções de hábitos noturnos (por ser uma espécie negra opaca) e de forrageamento bidimensional (por ser uma espécie de tamanho relativamente grande) que poderiam ser inferidas para a espécie.

Ontherus Erichson: Gênero com revisão recente (Génier, 1996), representado na fazenda por duas espécies raras em mata (*O. azteca*, de ampla distribuição neotropical e *O. carinifrons*, amazônica e reportada aqui pela primeira vez para o estado de Mato Grosso), uma presente em pastagens e áreas abertas (*O. appendiculatus*) e uma espécie mirmekófila, aparentemente nova, coletada em abundância em ninho de *Acromyr-*

mex, próxima a uma espécie descrita da Bolívia *Ontherus* aff. *planus*).

Tribo Demarziellini

Cryptocantion Balthasar: Uma única espécie coletada, rara. Gênero recentemente revisado (Cook, 2002), porém, por seu pequeno tamanho e dificuldade de captura, numerosas novas espécies estão já presentes em coleções. Primeiro registro do gênero para o estado de Mato Grosso.

Tribo Epilissini

Canthonella Chapin: Gênero presente na América do Sul e nas Antilhas, em urgente necessidade de revisão.

Pseudocantion Bates: Assim como o gênero anterior, presente na América continental e nas Antilhas, e em urgente necessidade de revisão para as espécies continentais. A espécie coletada é uma das dominantes em ambientes abertos da fazenda.

Tribo Oniticellini

Eurysternus Dalman (Foto P): Gênero recentemente revisado (Génier, 2009), com muitas espécies de ampla distribuição. As espécies coletadas são primariamente coprófagas. Um ninho de *E. wittmerorum* contendo uma única bola-ninho composta de serragem foi encontrado dentro de um tronco em decomposição, a larva tendo sido criada até a fase de pupa. Provavelmente tratava-se de local de abrigo de algum pequeno mamífero. Primeiro reporte de *E. vastiorum* para Mato Grosso.

Tribo Onthophagini

Digitonthophagus Balthasar: Gênero indoafricano com uma espécie, *D. gazella*, introduzida nas Américas para controle de massas fecais bovinas. Dado o isolamento da Fazenda São Nicolau em relação às demais pastagens da região, a introdução dessa espécie ter-se-á

dado através de solicitação por parte da fazenda de matrizes à EMBRAPA, ou do trânsito de caminhões de gado por estradas que cortam a fazenda.

Onthophagus Illiger: O maior gênero de Scarabaeinae em nível mundial, com cerca mais de 1500 espécies descritas. Todas as espécies nativas das Américas pertencem ao subgênero nominotípico. As espécies coletadas parecem ser coprófagas com excessão de *O. aff. clypeatus*, provavelmente carpófaga.

Tribo Phanaeini

Coprophanaeus d’Olsoufieff: Gênero com três subgêneros, dois dos quais com ocorrência amazônica e encontrados na fazenda, aparentemente em todos os casos com hábitos primariamente necrófagos. *Coprophanaeus lancifer* (Foto F) é a maior espécie de Scarabaeinae da Região Amazônica, e comparte com duas outras espécies do mesmo subgênero a ausência de dimorfismo sexual no corno cefálico. As demais três espécies pertencem ao subgênero nominotípico. *Coprophanaeus degallieri* representa é citado pela primeira vez para o estado de Mato Grosso, assim como *C. jasius* tem aqui sua citação confirmada, já que quaisquer citações anteriores referem-se a *C. cyanescens*.

Dendropaemon Perty: Gênero atualmente em processo de revisão. As espécies desse gênero tem hábitos alimentares desconhecidos, sendo presumivelmente mirmecófilas (Vaz-de-Mello *et al*, 1998; Vaz-de-Mello e Génier, 2009). Uma espécie coletada apenas em *pitfall* foi reperesentada por um único indivíduo, o que parece indicar captura ocasional; os demais exemplares das duas outras espécies foram coletados em armadilhas de interceptação de voo exclusivamente.

Oxysternon Castelnau: Deste gênero, recentemente revisado (Edmonds e Zidek, 2004), foram coletadas quatro espécies, pertencentes a dois subgêneros. *Oxysternon striatopunctatum* foi coletado exclusivamente com armadilhas de interceptação de

voo, enquanto as demais foram coletadas majoritariamente com *pitfall*, e no caso de *O. conspicillatum* (Fotos C-D), frequentemente em *perching* sobre folhas. Uma espécie, *O. silenus*, em geral comum em toda a região amazônica, foi coletada apenas na área de plantação de *Ficus*, e com apenas um indivíduo amostrado. *Oxysternon macleayi* (Foto E) foi comum em excrementos nas áreas de mata. Primeiro registro de *O. conspicillatum* para Mato Grosso.

Phanaeus MacLeay: Uma das espécies coletadas, *P. chalconelas* (Foto I), é comum em toda a Região Amazônica (Edmonds, 1994). Porém, as outras duas, são consideradas extremamente raras, em especial *P. alvarengai* (Vulinec *et al*, 2003). Essas duas espécies foram coletadas não abundantemente, porém em número respeitáveis (mais de vinte indivíduos de cada uma) em armadilhas de interceptação de voo, e, sendo aparentemente espécies-irmãs (Edmonds, 1994), parece haver segregação de hábitat, já que *P. bispinus* (Fotos G-H) foi coletada apenas na mata mais próxima ao rio Jurue-na, enquanto *P. alvarengai* foi exclusiva das áreas mais distantes do rio. Isso também pode explicar a diferença entre os números de exemplares conhecidos de ambas as espécies em coleções, sendo *P. bispinus* conhecida há muito mais tempo (desde o século XIX) e por muito mais exemplares que *P. alvarengai* (descrito na penúltima década do século XX).

Sulcophanaeus d’Olsoufieff: Apenas uma espécie, *S. faunus*, foi coletada, encontrada voando pela manhã bem cedo nas matas e praia de rio, e também em redes de neblina e armadilhas *pitfall*.

Tabela 1 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau; tribo, grupo funcional e novos registros estaduais.

Espécie	Tribo	Grupo funcional	Novo registro
<i>Anomiopus</i> sp.1	Canthonini	desconhecido	
<i>Anomiopus</i> sp.2	Canthonini	desconhecido	
<i>Anomiopus</i> sp.3	Canthonini	desconhecido	
<i>Anomiopus</i> sp.4	Canthonini	desconhecido	
<i>Anomiopus</i> sp.5	Canthonini	desconhecido	
<i>Ateuchus</i> aff. <i>candezei</i> (Harold, 1868)	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> aff. <i>ovalis</i> (Boucomont, 1928)	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> aff. <i>striatulus</i> (Preudhomme de Borre, 1886)	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus connexus</i> (Harold, 1868)	Ateuchini	paracoprídeo	MT
<i>Ateuchus murrayi</i> (Harold, 1868)	Ateuchini	paracoprídeo	MT
<i>Ateuchus</i> sp.1	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> sp.2	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> sp.3	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> sp.4	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> sp.5	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> sp.6	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Ateuchus</i> sp.7	Ateuchini	paracoprídeo	
<i>Besourena horacioi</i> (Martínez, 1969)	Ateuchini	endocoprídeo?	MT
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>bokermanni</i> (Martínez, Halffter e Pereira, 1964)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>gerstaeckeri</i> Harold, 1867	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>korschevskyi</i> Balthasar, 1939	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>lentum</i> Erichson, 1848	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>ardens</i> Bates, 1887 sp.1	Coprini	paracoprídeo	

Continuação da Tabela 1 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau; tribo, grupo funcional e novos registros estatais.

Espécie	Tribo	Grupo funcional	Novo registro
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>ardens</i> Bates, 1887 sp.2	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>funebre</i> Balthasar, 1939	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>onitoides</i> (Perty, 1830)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.1	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.10	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.2	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.3	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.4	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.5	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.6	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.7	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.8	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthidium</i> sp.9	Coprini	paracoprídeo	
<i>Canthon</i> (<i>Canthon</i>) <i>chalybaeus</i> (Blanchard, 1845)	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon</i> (<i>Canthon</i>) <i>lituratus</i> (Germar, 1813)	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon</i> (<i>Canthon</i>) <i>proseni</i> (Martínez, 1949)	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocanthon</i>) aff. <i>angustatus</i> Harold, 1867	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocanthon</i>) aff. <i>simulans</i> (Martínez, 1950)	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocanthon</i>) aff. <i>subhyalinus</i> Harold, 1867	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocanthon</i>) <i>bimaculatus</i> Schmidt, 1922	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocanthon</i>) <i>luteicollis</i> Erichson, 1847	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocanthon</i>) <i>semiopacus</i> Harold, 1868	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Canthon</i> aff. <i>luctuosus</i> Harold, 1868	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon</i> aff. <i>sericatus</i> Schmidt, 1922 sp.1	Canthonini	telecoprídeo	

Continuação da Tabela 1 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau; tribo, grupo funcional e novos registros estatais.

Espécie	Tribo	Grupo funcional	Novo registro
<i>Canthon</i> aff. <i>sericatus</i> Schmidt, 1922 sp.2	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon histrio</i> (Le Peletier e Audinet-Serville 1828)	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Canthon triangularis</i> (Drury, 1770)	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Canthonella</i> sp.	Epilissini	telecoprídeo?	
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Coprophanaeus</i>) <i>degallieri</i> Arnaud, 2002	Phanaeini	paracoprídeo	MT
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Coprophanaeus</i>) <i>jasius</i> (Olivier, 1789)	Phanaeini	paracoprídeo	MT
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Coprophanaeus</i>) <i>telamon</i> (Erichson, 1847)	Phanaeini	paracoprídeo	
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Megaphanaeus</i>) <i>lancifer</i> (Linnaeus, 1767)	Phanaeini	paracoprídeo	
<i>Cryptocanthon</i> sp.	Demarziellini	desconhecido	
<i>Deltochilum</i> (<i>Calhyboma</i>) <i>carinatum</i> (Westwood, 1837)	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Deltochilum</i> (<i>Deltochilum</i>) <i>enceladum</i> Kolbe, 1893	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Deltochilum</i> (<i>Deltohyboma</i>) aff. <i>peruanum</i> Paulian, 1938	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Deltochilum</i> (<i>Deltohyboma</i>) aff. <i>silphoides</i> Balthasar, 1939	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Deltochilum</i> (<i>Deltohyboma</i>) aff. <i>valgum</i> Burmeister, 1873	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Deltochilum</i> (<i>Hybomidium</i>) <i>amazonicum</i> Bates, 1887	Canthonini	telecoprídeo	MT
<i>Deltochilum</i> (<i>Telhyboma</i>) <i>orbiculare</i> Lansberge, 1874	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Deltorhinum</i> sp.	Ateuchini	desconhecido	
<i>Dendropaemon</i> aff. <i>angustipennis</i> Harold, 1869	Phanaeini	desconhecido	
<i>Dendropaemon</i> sp.1	Phanaeini	desconhecido	
<i>Dendropaemon</i> sp.2	Phanaeini	desconhecido	
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>carinatus</i> (Luederwaldt, 1925)	Coprini	paracoprídeo	MT
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>imitator</i> (Felsche, 1901)	Coprini	paracoprídeo	MT
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>longiceps</i> (Taschenberg, 1870)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>mamillatus</i> (Felsche, 1901)	Coprini	paracoprídeo	MT

Continuação da Tabela 1 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau; tribo, grupo funcional e novos registros estatais.

Espécie	Tribo	Grupo funcional	Novo registro
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>melzeri</i> (Luederwaldt, 1922)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) aff. <i>nimuendaju</i> (Luederwaldt, 1925)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>robustus</i> (Luederwaldt, 1935)	Coprini	paracoprídeo	MT
<i>Dichotomius</i> (<i>Dichotomius</i>) <i>worontzowi</i> (Pereira, 1942)	Coprini	paracoprídeo	MT
<i>Dichotomius</i> (<i>Luederwaldtinia</i>) aff. <i>globulus</i> (Felsche, 1901)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Luederwaldtinia</i>) aff. <i>latistriatus</i> (Luederwaldt, 1935)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Luederwaldtinia</i>) aff. <i>lucasi</i> (Harold, 1869)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Luederwaldtinia</i>) <i>pseudocuprinus</i> Gandini e Aguilar, 2009	Coprini	paracoprídeo	
<i>Dichotomius</i> (<i>Selenocopriss</i>) aff. <i>fissus</i> (Harold, 1867)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Digitonthophagus gazella</i> (Fabricius, 1781)	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Eurysternus arnaudi</i> Génier, 2009	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eurysternus atrosericus</i> Génier, 2009	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eurysternus foedus</i> Guérin-Ménéville, 1830	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eurysternus hamaticollis</i> Balthasar, 1939	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eurysternus hypocrita</i> Balthasar, 1939	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eurysternus vastiorum</i> Martínez, 1988	Oniticellini	endocoprídeo	MT
<i>Eurysternus wittmerorum</i> Martínez, 1988	Oniticellini	endocoprídeo	
<i>Eutrichillum</i> sp.	Ateuchini	endocoprídeo?	
<i>Hansreia</i> sp.	Canthonini	telecoprídeo?	
<i>Ontherus</i> (<i>Ontherus</i>) aff. <i>planus</i> Génier, 1996	Coprini	paracoprídeo	

Continuação da Tabela 1 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau; tribo, grupo funcional e novos registros estatais.

Espécie	Tribo	Grupo funcional	Novo registro
<i>Ontherus</i> (<i>Ontherus</i>) <i>appendiculatus</i> (Mannerheim, 1829)	Coprini	paracoprídeo	
<i>Ontherus</i> (<i>Ontherus</i>) <i>azteca</i> Harold, 1869	Coprini	paracoprídeo	
<i>Ontherus</i> (<i>Ontherus</i>) <i>carinifrons</i> Luederwaldt, 1930	Coprini	paracoprídeo	MT
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>clypeatus</i> Blanchard, 1845	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>digitifer</i> Boucomont, 1932	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>haematopus</i> Harold, 1875	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>hirculus</i> (Mannerheim, 1829)	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>onorei</i> Zunino e Halffter, 1995	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>osculatii</i> Guérin-Ménéville, 1855	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) <i>onthochromus</i> Arrow, 1913	Onthophagini	paracoprídeo	
<i>Oxysternon</i> (<i>Mioxysternon</i>) <i>striatopunctatum</i> d’Olsoufieff, 1824	Phanaeini	paracoprídeo	
<i>Oxysternon</i> (<i>Oxysternon</i>) <i>conspicillatum</i> (Weber, 1801)	Phanaeini	paracoprídeo	MT
<i>Oxysternon</i> (<i>Oxysternon</i>) <i>macleayi</i> Nevinson, 1892	Phanaeini	paracoprídeo	
<i>Oxysternon</i> (<i>Oxysternon</i>) <i>silenus</i> Castelnau, 1840	Phanaeini	paracoprídeo	
<i>Phanaeus</i> (<i>Notiophanaeus</i>) <i>alvarengai</i> Arnaud, 1984	Phanaeini	paracoprídeo	MT
<i>Phanaeus</i> (<i>Notiophanaeus</i>) <i>bispinus</i> Bates, 1868	Phanaeini	paracoprídeo	MT
<i>Phanaeus</i> (<i>Notiophanaeus</i>) <i>chalomelas</i> (Perty, 1830)	Phanaeini	paracoprídeo	MT
<i>Pseudocanthon</i> aff. <i>xanthurus</i> (Blanchard, 1845)	Epilissini	desconhecido	
<i>Scybalocanthon</i> sp.1	Canthonini	telecoprídeo	
<i>Sinapisoma</i> sp.	Ateuchini	desconhecido	
<i>Sulcophanaeus faunus</i> (Fabricius, 1775)	Phanaeini	paracoprídeo	

Continuação da Tabela 1 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau; tribo, grupo funcional e novos registros estatais.

Espécie	Tribo	Grupo funcional	Novo registro
<i>Trichillidium</i> aff. <i>brevisetosum</i> (Howden e Young, 1981)	Ateuchini	endocoprídeo?	
<i>Trichillidium</i> aff. <i>pilosum</i> (Robinson, 1944)	Ateuchini	endocoprídeo?	
<i>Trichillum</i> sp.	Ateuchini	endocoprídeo	
<i>Uroxys</i> sp.1	Ateuchini	endocoprídeo?	
<i>Uroxys</i> sp.2	Ateuchini	endocoprídeo?	

Tabela 2 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau, campanha em que foram coletadas (dez: dezembro de 2009; out: outubro de 2009), local da coleta (ver mapa); e método de coleta (IV: armadilha de interceptação de voo, luz: atraído por luz à noite ou armadilha luminosa; m: coleta manual, inclusive busca ativa em substratos diversos; p: armadilha pitfall com iscas variadas, principalmente fezes humanas; rn: rede neblina, para aves, durante o dia).

Espécie	campanha		local							método				
	Dez	Out	31	28	27	26	32	29	30	IV	luz	m	p	rn
<i>Anomiopus</i> sp.1	x	x		x		x				x				
<i>Anomiopus</i> sp.2		x				x				x				
<i>Anomiopus</i> sp.3		x				x				x				
<i>Anomiopus</i> sp.4		x			x					x				
<i>Anomiopus</i> sp.5	x				x							x		
<i>Ateuchus</i> aff. <i>candezei</i>	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	
<i>Ateuchus</i> aff. <i>ovalis</i>		x			x	x				x				
<i>Ateuchus</i> aff. <i>striatulus</i>	x				x							x		
<i>Ateuchus connexus</i>	x	x	x		x	x				x			x	
<i>Ateuchus murrayi</i>	x	x		x	x					x		x	x	
<i>Ateuchus</i> sp.1	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Ateuchus</i> sp.2	x	x		x	x	x				x	x		x	
<i>Ateuchus</i> sp.3	x	x			x	x				x		x	x	
<i>Ateuchus</i> sp.4	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Ateuchus</i> sp.5	x	x			x					x			x	
<i>Ateuchus</i> sp.6	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Ateuchus</i> sp.7		x			x							x		
<i>Besourenga horacioi</i>	x	x	x		x	x				x	x		x	
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>bokermanni</i>	x	x		x	x					x				
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>gerstaeckeri</i>	x	x	x	x	x	x				x		x	x	

Continuação da Tabela 2 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau, campanha em que foram coletadas (dez: dezembro de 2009; out: outubro de 2009), local da coleta (ver mapa); e método de coleta (IV: armadilha de interceptação de voo, luz: atraído por luz à noite ou armadilha luminosa; m: coleta manual, inclusive busca ativa em substratos diversos; p: armadilha pitfall com iscas variadas, principalmente fezes humanas; rn: rede neblina, para aves, durante o dia).

Espécie	campanha		local							método				
	Dez	Out	31	28	27	26	32	29	30	IV	luz	m	p	rn
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>korschefskyi</i>	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Canthidium</i> (<i>Canthidium</i>) aff. <i>lentum</i>	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>ardens</i> sp.1	x	x								x		x	x	
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>ardens</i> sp.2	x	x			x	x				x		x	x	
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>funebre</i>	x	x		x	x							x		
<i>Canthidium</i> (<i>Eucanthidium</i>) aff. <i>onitoides</i>	x			x								x		
<i>Canthidium</i> sp.1		x				x				x				
<i>Canthidium</i> sp.10	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Canthidium</i> sp.2	x	x			x	x				x				
<i>Canthidium</i> sp.3	x	x		x	x	x				x		x		
<i>Canthidium</i> sp.4		x				x				x				
<i>Canthidium</i> sp.5	x	x			x	x				x		x		
<i>Canthidium</i> sp.6	x	x			x	x	x			x		x	x	
<i>Canthidium</i> sp.7	x	x	x	x	x	x				x		x		
<i>Canthidium</i> sp.8	x	x		x	x	x				x		x		
<i>Canthidium</i> sp.9	x	x		x						x				
<i>Canthon</i> (<i>Canthon</i>) <i>chalybaeus</i>	x	x					x					x	x	
<i>Canthon</i> (<i>Canthon</i>) <i>lituratus</i>	x	x						x	x				x	

Continuação da Tabela 2 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau, campanha em que foram coletadas (dez: dezembro de 2009; out: outubro de 2009), local da coleta (ver mapa); e método de coleta (IV: armadilha de interceptação de voo, luz: atraído por luz à noite ou armadilha luminosa; m: coleta manual, inclusive busca ativa em substratos diversos; p: armadilha pitfall com iscas variadas, principalmente fezes humanas; rn: rede neblina, para aves, durante o dia).

Espécie	campanha		local							método				
	Dez	Out	31	28	27	26	32	29	30	IV	luz	m	p	rn
<i>Canthon</i> (<i>Canthon</i>) <i>proseni</i>	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocantthon</i>) aff. <i>angustatus</i>	x	x			x	x				x	x		x	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocantthon</i>) aff. <i>simulans</i>	x	x	x					x	x			x	x	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocantthon</i>) aff. <i>subhyalinus</i>	x	x								x			x	
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocantthon</i>) <i>bimaculatus</i>	x	x		x	x	x				x		x		
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocantthon</i>) <i>luteicollis</i>		x			x							x		
<i>Canthon</i> (<i>Glaphyrocantthon</i>) <i>semiopacus</i>	x	x			x	x				x		x	x	
<i>Canthon</i> aff. <i>luctuosus</i>	x	x			x					x				
<i>Canthon</i> aff. <i>sericatus</i> sp.1		x				x				x				
<i>Canthon</i> aff. <i>sericatus</i> sp.2	x	x			x	x				x		x		
<i>Canthon histrio</i>	x	x			x			x	x			x	x	
<i>Canthon triangularis</i>	x	x	x		x	x				x		x	x	
<i>Canthonella</i> sp.		x				x				x				
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Coprophanaeus</i>) <i>degallieri</i>	x	x		x	x	x				x				
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Coprophanaeus</i>) <i>jasius</i>	x	x		x	x	x				x				
<i>Coprophanaeus</i> (<i>Coprophanaeus</i>) <i>telamon</i>	x	x		x	x					x			x	

Continuação da Tabela 2 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau, campanha em que foram coletadas (dez: dezembro de 2009; out: outubro de 2009), local da coleta (ver mapa); e método de coleta (IV: armadilha de interceptação de voo, luz: atraído por luz à noite ou armadilha luminosa; m: coleta manual, inclusive busca ativa em substratos diversos; p: armadilha pitfall com iscas variadas, principalmente fezes humanas; rn: rede neblina, para aves, durante o dia).

Espécie	campanha		local							método				
	Dez	Out	31	28	27	26	32	29	30	IV	luz	m	p	rn
<i>Coprophanaeus (Megaphanaeus) lancifer</i>	x	x		x	x					x		x	x	
<i>Cryptocanthos</i> sp.		x				x				x				
<i>Deltochilum (Calhyboma) carinatum</i>	x	x			x	x				x		x		
<i>Deltochilum (Deltochilum) enceladum</i>	x	x			x	x				x		x	x	
<i>Deltochilum (Deltohyboma) aff. peruanum</i>		x		x	x	x				x				
<i>Deltochilum (Deltohyboma) aff. silphoides</i>	x	x			x	x				x		x	x	
<i>Deltochilum (Deltohyboma) aff. valgum</i>	x	x		x	x					x		x		
<i>Deltochilum (Hybomidium) amazonicum</i>	x	x			x	x				x			x	
<i>Deltochilum (Telhyboma) orbiculare</i>	x	x		x	x					x			x	
<i>Deltorhinum</i> sp.		x			x							x		
<i>Dendropaemon</i> aff. <i>angustipennis</i>	x	x			x	x				x				
<i>Dendropaemon</i> sp.1		x		x	x	x				x				
<i>Dendropaemon</i> sp.2		x			x								x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) carinatus</i>	x	x	x		x					x		x	x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) imitator</i>	x	x	x		x								x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) longiceps</i>	x	x			x						x	x	x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) mamillatus</i>	x	x	x	x	x					x		x	x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) melzeri</i>	x	x	x		x	x						x	x	x
<i>Dichotomius (Dichotomius) robustus</i>	x	x			x								x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) aff. nimuendaju</i>	x	x			x								x	
<i>Dichotomius (Dichotomius) worontzowi</i>	x	x		x	x					x			x	
<i>Dichotomius (Luederwaldtinia) aff. globulus</i>	x	x		x	x	x	x			x		x	x	

Continuação da Tabela 2 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau, campanha em que foram coletadas (dez: dezembro de 2009; out: outubro de 2009), local da coleta (ver mapa); e método de coleta (IV: armadilha de interceptação de voo, luz: atraído por luz à noite ou armadilha luminosa; m: coleta manual, inclusive busca ativa em substratos diversos; p: armadilha pitfall com iscas variadas, principalmente fezes humanas; rn: rede neblina, para aves, durante o dia).

Espécie	campanha		local							método				
	Dez	Out	31	28	27	26	32	29	30	IV	luz	m	p	rn
<i>Dichotomius (Luederwaldtinia) aff. latistriatus</i>	x	x			x	x				x			x	
<i>Dichotomius (Luederwaldtinia) aff. lucasi</i>	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Dichotomius (Luederwaldtinia) pseudocuprinus</i>	x	x			x	x	x			x				
<i>Dichotomius (Selenocopris) aff. fissus</i>	x	x		x	x					x	x	x		
<i>Digitonthophagus gazella</i>	x	x					x	x	x		x	x	x	
<i>Eurysternus arnaudi</i>	x			x						x		x		
<i>Eurysternus atrosericus</i>	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Eurysternus caribaeus</i>	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Eurysternus foedus</i>	x	x		x	x								x	
<i>Eurysternus hamaticollis</i>	x	x			x							x	x	
<i>Eurysternus hypocrita</i>	x	x	x		x	x				x			x	
<i>Eurysternus vastiorum</i>		x			x					x		x		
<i>Eurysternus wittmerorum</i>	x	x	x	x	x	x				x			x	
<i>Eutrichillum</i> sp.	x	x		x		x				x				
<i>Hansreia</i> sp.	x	x		x	x		x			x		x	x	
<i>Ontherus (Ontherus) aff. planus</i>	x	x			x							x		
<i>Ontherus (Ontherus) appendiculatus</i>	x	x					x				x	x		
<i>Ontherus (Ontherus) azteca</i>	x	x			x					x				
<i>Ontherus (Ontherus) carinifrons</i>	x					x						x		
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. clypeatus</i>	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Onthophagus (Onthophagus) aff. digitifer</i>		x				x				x				

Continuação da Tabela 2 - Espécies de Scarabaeinae coletadas na Fazenda São Nicolau, campanha em que foram coletadas (dez: dezembro de 2009; out: outubro de 2009), local da coleta (ver mapa); e método de coleta (IV: armadilha de interceptação de voo, luz: atraído por luz à noite ou armadilha luminosa; m: coleta manual, inclusive busca ativa em substratos diversos; p: armadilha pitfall com iscas variadas, principalmente fezes humanas; rn: rede neblina, para aves, durante o dia).

Espécie	campanha		local							método				
	Dez	Out	31	28	27	26	32	29	30	IV	luz	m	p	rn
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>haematopus</i>	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>birculus</i>	x	x						x	x				x	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>onorei</i>	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) aff. <i>osculatii</i>	x	x	x		x	x				x			x	
<i>Onthophagus</i> (<i>Onthophagus</i>) <i>onthochromus</i>	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Oxysternon</i> (<i>Mioxysternon</i>) <i>striatopunctatum</i>	x	x		x	x					x				
<i>Oxysternon</i> (<i>Oxysternon</i>) <i>conspicillatum</i>	x	x			x	x				x		x		
<i>Oxysternon</i> (<i>Oxysternon</i>) <i>macleayi</i>	x	x	x	x	x	x				x		x	x	
<i>Oxysternon</i> (<i>Oxysternon</i>) <i>silenus</i>	x							x					x	
<i>Phanaeus</i> (<i>Notiophanaeus</i>) <i>alvarengai</i>	x	x			x					x			x	
<i>Phanaeus</i> (<i>Notiophanaeus</i>) <i>bispinus</i>	x	x				x				x			x	
<i>Phanaeus</i> (<i>Notiophanaeus</i>) <i>chalconelas</i>	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Pseudocanthon</i> aff. <i>xanthurus</i>	x	x						x	x		x		x	
<i>Scybalocanthon</i> sp.1	x	x		x	x	x				x		x	x	
<i>Sinapisoma</i> sp.	x	x			x					x		x		
<i>Sulcophanaeus</i> <i>faunus</i>	x	x			x	x						x	x	x
<i>Trichillidium</i> aff. <i>brevisetosum</i>	x				x					x				
<i>Trichillidium</i> aff. <i>pilosum</i>	x	x		x	x					x			x	
<i>Trichillum</i> sp.	x				x								x	
<i>Uroxys</i> sp.1	x				x								x	
<i>Uroxys</i> sp.2	x	x			x	x				x			1	
total de espécies coletadas	102	109	24	49	96	69	8	7	6	89	10	64	71	3
espécies exclusivas	8	17	0	2	19	9	2	1	0	25	0	8	11	0



Conclusões

Fato digno de nota é a enorme riqueza de espécies encontrada na fazenda, maior que o número anteriormente reportado de espécies para o estado, e possivelmente o maior número de espécies reportado de um estudo de levantamento rápido no Brasil.

O número de novos registros estatais (25) equivale a mais de 50% do número de espécies seguramente identificadas, e pode ser extrapolado para as demais espécies, com acréscimos causados pela proporção (mais de 15%) de espécies aparentemente novas entre as espécies não identificadas.

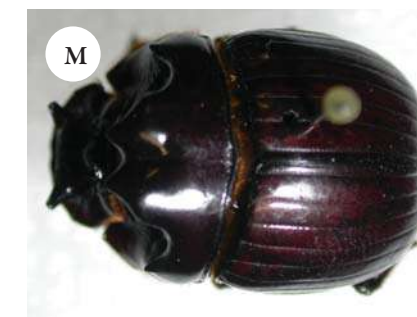
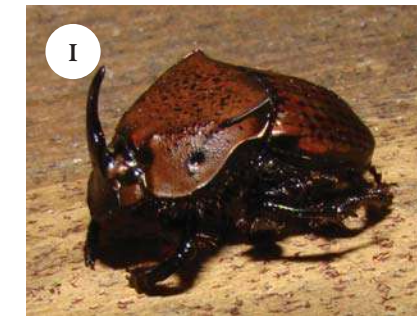
Finalmente, dados coletados durante trabalho desenvolvido no nordeste da Amazônia indicam que os Scarabaeinae são espécies altamente apropriadas como indicadores, sendo fáceis de amostrar detalhadamente e exibindo distintas comunidades em diferentes tipos de floresta (Gardner *et al*, 2008). O projeto Poço de Carbono da Peugeot apresenta uma oportunidade única de avaliar a manutenção da biodiversidade nativa em florestas plantadas com uma espécie exótica diferente do eucalipto (a Teca) na Amazônia Brasileira, e os Scarabaeinae aparecem como um grupo focal altamente desejável, entre outras coisas, pelo conhecimento prévio já adquirido sobre a fauna da

fazenda e aqui apresentado. O uso dos Scarabaeinae como bioindicadores em monitoramentos de longo prazo na Fazenda São Nicolau possibilitará responder a perguntas relacionadas com os tipos de associações a fazer para manter ao máximo possível as funções do ecossistema original em um sistema silvicultural.

Agradecimentos: Os autores agradecem à ONF Brasil e à equipe da Fazenda pela oportunidade de visitação e coleta na área, e pela logística associada, e a todos os participantes das duas campanhas de campo pelo valioso auxílio em campo e com tomada de fotografias. A primeira campanha (outubro de 2009) foi executada durante o Curso de Ecologia de Campo do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, estendendo então nossos agradecimentos aos demais participantes do curso, em especial a seu coordenador prof. Thiago J. Izzo. RLRS é bolsista de Iniciação Científica FAPEMAT/UFMT. LGOAN e PROAC são participantes do programa de Voluntariado de Iniciação Científica da Propeq/UFMT. Partes desse trabalho foram financiadas pela FAPEMAT (570847/2008 e 447441/2009).



A) *Ateuchus* aff. *striatulus*, sobre folha; B) *Canthidium* aff. *thalassinum*, sobre folha; C) *Oxysternon conspicillatum*, fêmea, sobre folha; D) *O. conspicillatum*, macho a esquerda e fêmea a direita; E) *Oxysternon macleayi*, fêmea; F) *Coprophanaeus lancifer*, fêmea; G) *Phanaeus bispinus*, macho; H) *P. bispinus*, fêmea. Fotos: A-C, E: Roberto Silveira; D,F: Domingos Rodrigues; G-H: Fernando Vaz-de-Mello



I) *Phanaeus chalcomelas*, macho; J) *Dichotomius imitator*; K) *D. robustus*; L) *D. mamilatus*; M) *D. carinatus*; N) *Deltochilum carinatum*; O) *D. enceladum*; P) *Eurysternus hypocrita*. Fotos: I: Roberto Silveira; J-P: Fernando Vaz-de-Mello



Referências

- Canhedo, V. L. 2006. Revisão taxonômica do gênero *Anomiopus* Westowood, 1842 (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Arquivos de Zoologia*, 37: 349-502.
- Cano, E.B. 1998. *Deltochilum valgum acropyge* Bates (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): Habits and Distribution. *The Coleopterists Bulletin*, 52:174-178.
- Cook, J. 2002. A revision of the Neotropical genus *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Coleopterists Society Monographs, Patricia Vaurie Series, dec. 2002, vol. 1, p. 1-96.
- Edmonds, W.D.; Zidek, J. 2004. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Oxysternon* (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Folia Heyrovskiana Supplementum*, 11:1-58.
- Edmonds, W.D. 1994. Revision of *Phanaeus* Mac Leay, a New World genus of Scarabaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County*, 443: 1-105.
- Gardner, T.A. *et al* 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11: 139-150.
- Génier, F. 1996. A revision of the Neotropical genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 170:1-169.
- Génier, F. 2009. *Le genre Eurysternus Dalman, 1824 (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Oniticellini), révision taxonomique et clés de détermination illustrées*. 1st Ed. Sofia: pensoft Publishers, 430 p.
- Halfpfter, G.; Edmonds W.D. 1982. *The nesting behavior of dung Beetles (Scarabaeinae): an ecological and evolutive approach*. México: Instituto de Ecología.
- Halfpfter, G.; Matthews, E.; 1966. The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 12-14: 1-312.
- Nichols, E.; Spector, S.; Louzada, J.; Larsen, T.; Amezquita, S.; Favila, M.. 2008. Ecological functions and ecosystem services of Scarabaeine dung beetles: a review. *Biological Conservation*, 141: 1461-1474.

Vaz-de-Mello, F.Z. Estado atual de conhecimento dos Scarabaeidae s. str. do Brasil. p. 183-195 In: *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica*. Martín-Piera, F.; Morrone, J.J.; Melic, J. (Eds.). Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa. Espanha.

Vaz-de-Mello, F.Z. Revisión taxonómica y análisis filogenético de la tribu Ateuchini (Coleoptera; Scarabaeidae: Scarabaeinae). D.S. thesis, Xalapa: Instituto de Ecología, A.C. 238p.

Vaz-de-Mello, F.Z. 2008. Synopsis of the new subtribe Scatimina (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Ateuchini) with descriptions of twelve new genera and review of *Genieridium*, new genus. *Zootaxa*, 1955:1-75.

Vaz-de-Mello, F.Z.; Génier, F. 2009. Notes on the behavior of *Dendropaemon* Perty and *Tetramereia* Klages. *The Coleopterists Bulletin*, 63: 364-366.

Vaz-de-Mello, F.Z.; Louzada, J. 1997. Considerações sobre forrageio arbóreo por Scarabaeidae (Coleoptera, Scarabaeoidea), e dados sobre sua ocorrência em floresta tropical do Brasil. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 72:55-61.

Vaz-de-Mello, F.Z.; Louzada, J.N.C.; Schoereder, J.H. 1998. New data and comments on Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) associated with Attini (Hymenoptera: Formicidae). *The Coleopterists Bulletin*, 52: 209-216.

Vulinec, K., W.D. Edmonds; D.J. Mellow. 2003. Biological and taxonomic notes on a rare Phanaeine dung beetle, *Phanaeus alvarengai* Arnaud (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin*, 57:353-357.





Capítulo 5

Peixes de Igarapés da Fazenda São Nicolau, Bacia do Rio Juruena

Lucélia Nobre Carvalho^{1,2,3}, João Alves de Lima Filho⁴, Raoni Rosa Rodrigues⁵ e Jansen Zuanon⁶

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Campus Universitário de Sinop, Avenida Alexandre Ferronato, 1200, Setor Industrial, 78550-000, Sinop, Mato Grosso, Brazil. | ²Núcleo de Estudos em Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense – NEBAM. Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT | ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT | ⁴Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Cuiabá, Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, Boa Esperança, 78060-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. | ⁵Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Centro de Transposição de Peixes, , Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte, MG, 31.270-901. | ⁶Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. CPBA, Caixa Postal 478, INPA-, 69083-970 Manaus, Amazonas, Brasil. | E-mail: carvalhoLn@yahoo.com.br; zuanon@inpa.gov.br; L_filinho@hotmail.com; rodrigues.raoni@gmail.com

Resumo

O presente capítulo visa contribuir para o conhecimento da fauna de peixes de igarapés da bacia do rio Juruena, localizados na área da fazenda São Nicolau. Foram capturadas 60 espécies de peixes distribuídas em 19 famílias. Diferenças na composição e abundância de peixes entre os igarapés de áreas de pastagem e de floresta foram indicativos de alterações ambientais causadas pelo desmatamento.

Abstract

This chapter aims to contribute to the knowledge of the fish fauna of streams of the Juruena River basin in the area of Fazenda São Nicolau. Sixty fish species distributed in 19 families were found. Differences observed in fish composition and abundance between streams of pasture and forest indicate environmental changes caused by deforestation.



Introdução

A bacia Amazônica é formada por uma diversidade de corpos d'água, não somente grandes rios e lagos, mas também inúmeros pequenos riachos que constituem uma das redes hídricas mais densas do mundo (Junk, 1983). Os pequenos riachos na Amazônia são localmente conhecidos como igarapés e são caracterizados pelo leito bem delimitado, correnteza moderada, água com temperatura relativamente baixa (entre 23°C e 26°C) e pouco variável ao longo do ano (Santos e Ferreira, 1999). Na Amazônia Central, os igarapés de terra firme, em sua maioria, são pobres em nutrientes e as árvores da vegetação ripária que se fecham sobre os mesmos impedem que a luz atinja a superfície da água, de forma que plantas aquáticas são quase inexistentes (Junk e Furch, 1985).

O primeiro estudo detalhado sobre a composição e dieta da ictiofauna de igarapés da Amazônia brasileira aparentemente foi realizado por Knöppel (1970). Posteriormente, Saul (1975), num estudo realizado em pequenos igarapés do alto rio Amazonas, Equador, forneceu informações gerais sobre habitat e dieta de várias espécies. No estado do Mato Grosso,

Soares (1979) realizou um trabalho pioneiro sobre a alimentação e a reprodução de peixes de igarapés na Amazônia Meridional.

Recentemente, pesquisas sobre peixes de pequenos igarapés da Amazônia brasileira voltaram a ser realizadas com maior intensidade. Esses estudos abordaram distribuição espacial, alimentação, estrutura de comunidades e história natural (*e.g.*, Henderson e Walker, 1986; Silva, 1993; Sabino e Zuanon, 1998; Bührnheim e Cox Fernandes, 2003; Mendonça *et al*, 2005; Carvalho *et al*, 2006; Sazima *et al*, 2006; Zuanon *et al*, 2006; Espírito-Santo *et al*, 2009). Entretanto, estudos em riachos amazônicos no estado do Mato Grosso ainda são raros, em especial na bacia do rio Tapajós, sendo sua maioria restrita à descrição de novas espécies (*e.g.* Bertaco e Carvalho, 2005; Bertaco e Garutti, 2007).

Neste panorama, o presente capítulo visa a contribuir para o conhecimento da ictiofauna de igarapés da bacia do rio Jurueña, alto rio Tapajós, na área da Fazenda São Nicolau. Além disso (e principalmente), este trabalho pretende estimular a realização de estu-

dos adicionais sobre peixes de igarapés no norte do estado do Mato Grosso, uma região que vem sendo submetida a crescentes impactos ambientais decorrentes do desmatamento e do uso intensivo da terra para fins agropecuários.

Material e Métodos

Caracterização dos igarapés

Os igarapés amostrados se localizam na bacia do rio Juruena e constituem corpos d’água de 1ª. e 2ª. ordem. Um riacho de primeira ordem (uma nascente) não tem tributários; quando dois riachos de primeira ordem se encontram formam um riacho de segunda ordem; quando dois riachos de segunda ordem se encontram formam um de terceira, e assim por diante (Strahler, 1957). Dentro dos limites da Fazenda São Nicolau, sete igarapés foram amostrados, sendo dois de 1ª ordem e cinco de 2ª ordem, tanto em áreas de floresta (Figura 1-A, ponto 10 no mapa) quanto em pastagens (Figura 1-B, ponto 14 no mapa) (veja mapa na página 13 os pontos 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15). Em cada igarapé foi delimitado um trecho de 50 m, que foi subdividido em quatro transectos eqüidistantes (um transecto constitui o espaço equivalente à largura do igarapé, medido perpendicularmente ao canal). Em cada transecto a largura foi medida com uso de uma trena. Mediu-se com uma régua a profundidade do canal em nove pontos equidistantes ao longo da largura de cada transecto, ao mesmo tempo em que se analisava o tipo de substrato (Mendonça *et al*, 2005). Para cálculo da vazão, foram realizadas três medidas da velocidade no centro do trecho de 50 m, registrando-se o tempo gasto por um objeto flutuante para percorrer uma distância de 1,0 m. O valor da velocidade média

multiplicado pela área da secção transversal (obtida pelas medidas de largura e profundidade) gerou a estimativa de vazão do igarapé (Mendonça *et al*, 2005). Também no centro do trecho de amostragem foram tomadas medidas de oxigênio dissolvido, pH e temperatura da água, com uso de medidores digitais portáteis. Para cálculo da cobertura vegetal sobre o leito do igarapé, foram feitas fotografias digitais do dossel da floresta no centro do canal, em quatro pontos eqüidistantes dentro do trecho amostrado. As imagens foram processadas no computador utilizando-se o software GIMP 2.6, sendo transformadas em preto e branco e analisadas quanto à porcentagem de cobertura vegetal sobre os igarapés (porcentagem de *pixels* pretos).

Coleta dos peixes

A coleta dos peixes foi realizada por três coletores, durante um período entre uma e duas horas em cada local. Foram amostrados todos os habitats encontrados ao longo do trecho de 50 m estabelecido em cada igarapé. Esses trechos foram limitados a jusante e montante por redes de bloqueio (malha 5 mm) para evitar a fuga dos peixes. Utilizou-se puçás de 40 x 60 cm com tela mosquiteira (malha 1,0 mm) e rede de arrasto (malha 2,5 mm) para as capturas (Mendonça *et al*, 2005). Os peixes coletados foram sacrificados com uma dose letal de anestésico (eugenol, óleo de

cravo), e em seguida fixados em solução de formalina a 10%. Após duas semanas, os peixes foram lavados e transferidos para frascos com álcool 70%, identificados e depositados na coleção zoológica da UFMT do *campus* Universitário de Sinop e no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Os dados apresentados neste capítulo foram analisados com base nas coletas padronizadas descritas conforme protocolo acima. Entretanto, durante o curso de campo do Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Resultados e Discussão

Caracterização dos igarapés

Durante a campanha de campo, fortes chuvas caíram na região. Alguns corpos d’água haviam extravasado seu leito original, o que pode ter influenciado as medidas de características físico-químicas da água.

Os igarapés apresentaram largura média variando entre 1,44 e 4,62 m e profundidade média entre 0,09 a 0,42 m. A velocidade média esteve entre 0,06 e 0,46 m/s, enquanto a vazão oscilou entre 0,05 e 0,24 m³/s. O leito dos igarapés foi coberto predominantemente por areia (50,1%), seixos (11,6%) e liteira grossa (11,4%). Houve menor quantidade de liteira grossa que o encontrado em outros igarapés amazônicos (*e.g.* Mendonça *et al*, 2005; Carvalho, 2008), talvez porque os igarapés amostrados tenham sido “lavados” pelas fortes chuvas mencionadas anteriormente. Os igarapés localizados em áreas de pastagem apresentaram cobertura vegetal bem próximo de zero, enquanto aqueles localizados em áreas de floresta apresentaram cobertura vegetal média de 92,2% (entre 91,2% e 93,3%). As águas mostraram-se ácidas (pH entre 3,61 e 5,10) e bastante oxigenadas (oxigênio dissolvido entre 6,1 e

e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *Campus* de Cuiabá, realizado entre setembro e outubro de 2009, coletas adicionais foram realizadas durante os projetos dos alunos. Esses dados foram obtidos com uso de técnicas similares de captura de peixes, porém, com um esforço amostral diferenciado. Em função disto, apresentamos apenas uma lista de espécies desta coleta (Tabela 2), que tem como objetivo principal descrever a riqueza de espécies locais.

8,8 mg/L). A temperatura média foi de 25,8°C e, esteve entre 24,7 e 27,7°C, sendo o maior e menor valor registrados nos igarapés situados em áreas de floresta.

Ictiofauna

Durante o estudo foram coletados 582 peixes, distribuídos em 6 ordens, 16 famílias e 51 espécies (imagens de algumas espécies nas Figuras 2 e 3). A ordem Characiformes foi dominante, com 29 espécies representando 61,1% das espécies coletadas. A ordem Siluriformes foi a segunda em importância, com 16 espécies (29,6%), seguida por Gymnotiformes e Perciformes, ambas com duas espécies cada (4,08%). As ordens Cyprinodontiformes e Synbranchiformes apresentaram apenas uma espécie cada (2,04%). A ordem Characiformes também foi a mais abundante no estudo, com 449 peixes coletados, seguida por Siluriformes (N=100), Perciformes (N=16), Gymnotiformes (N=9), Cyprinodontiformes (N=7) e Synbranchiformes (N=1). A lista das espécies mais abundantes é amplamente dominada por peixes da ordem Characiformes. A piaba *Hyphessobrycon* sp.3

foi a espécie mais representativa (24,6%), seguida por *Hemigrammus* sp. (18,9%), *Odontostilbe* sp. 1 (6,9%) e Hypoptopomatinae gen. n. sp. n. (5,6%), *Knodus* sp.1 (4,4%), *Odontostilbe* sp.2 (3,5%), *Hyphessobrycon* cf. *melazonatus* (3%), *Bryconops* sp. (2,6%), *Aequidens epae* (2,6%) e *Hyphessobrycon* sp.1 (1,9%) (Tabela 1). Os valores de dominância foram considerados baixos, com apenas duas espécies apresentando número de exemplares maiores que 10% (Figura 1). Foram coletadas 42 espécies durante a realização do curso de campo na Fazenda São Nicolau, dentre elas 11 não foram coletadas na campanha de dezembro de 2009, sendo elas: *Jupiaba pirana* (N=16), *Ancistrus* sp. (N=14), *Brachyhypopomus* sp. (N=13), *Microglanis* aff. *poecilus* (N=6), *Pimelodella* sp.(N=5), *Hoplilias malabaricus* (N=5), *Ituglanis* sp. 1 (N=5), *Hoplerythrynus unitaeniatus* (N=2), *Corydoras aeneus* (N=1), *Brachyhypopomus* sp.1 (N=1) e *Rhamdella* sp. (N=1) (Tabela 2). Duas famílias foram registradas somente nas coletas do curso de campo, sendo Hypopomidae e Pseudopimelodidae. O total de espécies coletadas, somando os peixes amostrados durante o período do curso de campo e a coleta de dezembro de 2009, foi de 60 espécies de 19 famílias.

A composição e a abundância de espécies de peixes nos igarapés de mata e de pasto foram diferentes e, apesar do menor número de igarapés amostrados no pasto, é visível a dominância dos caracídeos nesses ambientes mais alterados (Tabela 1). Outra característica de ambientes aquáticos alterados é o aumento da abundância, riqueza e dominância de espécies pertencentes a certos grupos tróficos, como os peritívoros (representados neste estudo pelos loricariídeos). Um estudo realizado em igarapés da Amazônia Equatoriana por Bojsen e Barriga (2002) demonstrou que as assembléias de peixes são fortemente afetadas pelo desmatamento. Esses autores constataram uma alteração nas relações de dominância nas assembléias, originalmente compostas por Characiformes onívo-

ros e insetívoros em locais com florestas, e passando a ser dominadas por Siluriformes peritívoros (Loricariidae) em trechos desmatados. Essa condição também foi observada no presente estudo, onde os loricariídeos foram 2,33 vezes mais abundantes nos igarapés de pastagem do que naqueles situados em áreas de floresta preservada.

Estudos realizados com assembléias de peixes em pequenos igarapés tropicais indicam que grande parte das espécies é altamente dependente da floresta adjacente como fonte de alimento e de material orgânico utilizado como abrigo e local de reprodução (Knoppel, 1970, Silva 1993; Sabino e Zuanon, 1998). Assim, impactos sobre as florestas, os solos e as águas, podem desencadear processos que desestruturam as comunidades aquáticas, levando a alterações nas relações de abundância e distribuição de peixes e até mesmo ao desaparecimento local de algumas espécies (Dos Anjos, 2007).

Tabela 1 - Lista das espécies de peixes e seu respectivo número de exemplares capturados nos ambientes de floresta preservada (Mata), e pastagem (Pasto), em igarapés de primeira e segunda ordem pertencentes à bacia do Rio Juruena, na Fazenda São Nicolau, em coletas realizadas em dezembro de 2009. (N)= número de igarapés amostrados em cada tipo de ambiente.

ORDEM			
Família	Área de estudo		
	Mata (5)	Pasto (2)	Total
CHARACIFORMES			
Characidae			
<i>Astyanax</i> cf. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	2
<i>Astyanax</i> cf. <i>maximus</i> (Steindachner, 1877)	1	-	1
<i>Astyanax</i> sp.	1	-	1
<i>Astyanax</i> sp.1	6	-	6
<i>Bryconops</i> aff. <i>affinis</i> (Günther, 1864)	2	-	2
<i>Bryconops</i> aff. <i>caudomaculatus</i> (Gunther, 1864)	-	7	7
<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)	-	1	1
<i>Bryconops</i> sp.	15	-	15
<i>Creagrutus ignotus</i> (Vari e Harold, 2001)	4	3	7
<i>Hemigrammus</i> sp.	34	79	113
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>melazonatus</i> (Durbin, 1908)	17	-	17
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	1	-	1
<i>Hyphessobrycon</i> sp.1	-	11	11
<i>Hyphessobrycon</i> aff. <i>heliacus</i> (Moreira, Landim e Costa, 2002)	-	1	1
<i>Hyphessobrycon</i> sp.3	-	139	139
<i>Jupiaba acanthogaster</i> (Eigenmann, 1911)	1	-	1
<i>Knodus heteresthes</i> (Eigenmann, 1908)	1	-	1
<i>Knodus</i> sp.1	12	13	25
<i>Moenkhausia cotinho</i> Eigenmann, 1908	1	-	1

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de peixes e seu respectivo número de exemplares capturados nos ambientes de floresta preservada (Mata), e pastagem (Pasto), em igarapés de primeira e segunda ordem pertencentes à bacia do Rio Juruena, na Fazenda São Nicolau, em coletas realizadas em dezembro de 2009. (N)= número de igarapés amostrados em cada tipo de ambiente.

ORDEM			
Família	Área de estudo		
Espécie	Mata (5)	Pasto (2)	Total
CHARACIFORMES			
Characidae			
<i>Moenkhausia oligolepis</i> (Günther, 1864)	-	1	1
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> (Steindachner, 1907)	3	-	3
<i>Odontostilbe</i> sp.	-	54	54
<i>Odontostilbe</i> sp.1	4	16	20
<i>Odontostilbe</i> sp.2	-	2	2
<i>Phenacogaster retropinnatus</i> Lucena e Malabarba, 2010	-	2	2
Crenuchidae			
<i>Characidium</i> cf. <i>steindachneri</i> Cope, 1878	1	-	1
Curimatidae			
<i>Cyphocharax signatus</i> (Vari, 1992)	5	-	5
Erytrinaidae			
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch e Schneider, 1801)	6	2	8
Prochilodontidae			
<i>Prochilodus nigricans</i> Spix e Agassiz, 1829	-	1	1
CYPRINODONTIFORMES			
Poeciliidae			
<i>Pamphorichthys scalpridens</i> (Garman, 1895)	-	7	7

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de peixes e seu respectivo número de exemplares capturados nos ambientes de floresta preservada (Mata), e pastagem (Pasto), em igarapés de primeira e segunda ordem pertencentes à bacia do Rio Juruena, na Fazenda São Nicolau, em coletas realizadas em dezembro de 2009. (N)= número de igarapés amostrados em cada tipo de ambiente.

ORDEM			
Família	Área de estudo		
Espécie	Mata (5)	Pasto (2)	Total
GYMNOTIFORMES			
Gymnotidae			
<i>Gymnotus</i> cf. <i>carapo</i> Linnaeus, 1758	4	2	6
Sternopygidae			
<i>Eigenmannia</i> cf. <i>trilineata</i> López e Castello, 1966	2	1	3
PERCIFORMES			
Cichlidae			
<i>Aequidens epae</i> Kullander, 1995	15	-	15
<i>Crenicichla</i> cf. <i>lepidota</i> Heckel, 1840	1	-	1
SILURIFORMES			
Auchenipteridae			
<i>Tatia intermedia</i> (Steindachner, 1877)	2	-	2
Callichthyidae			
<i>Corydoras</i> cf. <i>polistictus</i> Regan, 1912	3	-	3
<i>Megalechis picta</i> (Müller e Troschel, 1849)	-	1	1
Cetopsidae			
<i>Cetopsis sandrae</i> Vari, Ferraris e de Pinna, 2005	1	-	1
Heptapteridae			
<i>Imparfinis</i> aff. <i>strictonotus</i> (Fowler, 1940)	10	-	10
<i>Phenacorhamdia</i> sp.	-	1	1

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de peixes e seu respectivo número de exemplares capturados nos ambientes de floresta preservada (Mata), e pastagem (Pasto), em igarapés de primeira e segunda ordem pertencentes à bacia do Rio Juruena, na Fazenda São Nicolau, em coletas realizadas em dezembro de 2009. (N)= número de igarapés amostrados em cada tipo de ambiente.

ORDEM			
Família	Área de estudo		
Espécie	Mata (5)	Pasto (2)	Total
SILURIFORMES			
Heptapteridae			
Rhamdia sp.	1	-	1
Loricariidae			
Ancistrus sp.1	3	1	4
Farlowella sp.	-	4	4
Farlowella sp.1	-	4	4
Hypostomus carinatus (Steindachner, 1881)	2	-	2
Hypoptomatinae gen.n sp.n	7	29	36
Parotocinclus sp.	11	15	26
Rineloricaria sp.	1	1	2
Rineloricaria sp.1	-	2	2
Trichomycteridae			
Ituglanis sp. 2	1	-	1
SYNBRANCHIFORMES			
Synbranchidae			
Synbranchus sp.	1	-	1
N= 51 espécies			
	180	402	582

Tabela 2 - Lista de espécies de peixes coletadas pelos alunos de pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade em igarapés da bacia do Rio Juruena nas dependências da Fazenda São Nicolau, no período de 29 de setembro a 01 de outubro de 2009.

ORDEM	
Família	
Espécie	
CHARACIFORMES	
Characidae	
Astyanax cf. maximus (Steindachner, 1877)	
Creagrutus ignotus Vari e Harold, 2001	
Hemigrammus sp.	
Hyphessobrycon cf. melazonatus (Durbin, 1908)	
Hyphessobrycon sp. 3	
Jupiaba acanthogaster (Eigenmann, 1911)	
Jupiaba pirana Zonata, 1997	
Knodus heteresthes (Eigenmann, 1908)	
Knodus sp.1	
Moenkhausia cotinho Eigenmann, 1908	
Moenkhausia oligolepis (Günther, 1864)	
Odontostilbe sp.	
Phenacogaster sp.	
Crenuchidae	
Characidium cf. steindachneri Cope, 1878	
Erythrinidae	
Erythrinus erythrinus (Bloch e Schneider, 1801)	
Hoplerythrinus unitaeniatus (Spix e Agassiz, 1829)	
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	

Continuação da Tabela 2 - Lista de espécies de peixes coletadas pelos alunos de pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade em igarapés da bacia do Rio Juruena nas dependências da Fazenda São Nicolau, no período de 29 de setembro a 01 de outubro de 2009.

ORDEM
Família
Espécie
CHARACIFORMES
Prochilodotidae
<i>Prochilodus nigricans</i> Spix e Agassiz, 1829
CYPRINODONTIFORMES
Poeciliidae
<i>Pamphorichthys scalpridens</i> (Garman, 1895)
GYMNOTIFORMES
Hypopomidae
<i>Brachyhypopomus</i> sp.
<i>Brachyhypopomus</i> sp.1
PERCIFORMES
Cichlidae
<i>Aequidens epae</i> Kullander, 1995
<i>Crenicichla</i> cf. <i>lepidota</i> Helckel, 1840
SILURIFORMES
Callichthyidae
<i>Corydoras</i> cf. <i>polistictus</i> Regan, 1912
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)

Continuação da Tabela 2 - Lista de espécies de peixes coletadas pelos alunos de pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade em igarapés da bacia do Rio Juruena nas dependências da Fazenda São Nicolau, no período de 29 de setembro a 01 de outubro de 2009.

ORDEM
Família
Espécie
SILURIFORMES
Heptapteridae
<i>Imparfinis</i> aff. <i>strictonotus</i> (Fowler, 1940)
<i>Phenacorhamdia</i> sp.
<i>Pimelodella</i> sp.
<i>Rhamdella</i> sp.
Loricariidae
<i>Ancistrus</i> sp.
<i>Ancistrus</i> sp.1
<i>Ancistrus</i> sp.3
PERCIFORMES
Loricariidae
Farlowella sp.
Hypoptomatinae gen.n sp.n.
<i>Hypostomus carinatus</i> (Steindachner, 1881)
<i>Rineloricaria</i> sp.
Pseudopimelodidae
<i>Microglanis</i> aff. <i>poecilus</i> Eigenmann, 1912
Trichomycteridae
<i>Ituglanis</i> sp. 1
<i>Ituglanis</i> sp. 2

Continuação da Tabela 2 - Lista de espécies de peixes coletadas pelos alunos de pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade em igarapés da bacia do Rio Juruena nas dependências da Fazenda São Nicolau, no período de 29 de setembro a 01 de outubro de 2009.

ORDEM
Família
Espécie
SYNBRANCHIFORMES
Synbranchidae
<i>Synbranchus</i> sp.
N= 40 espécies

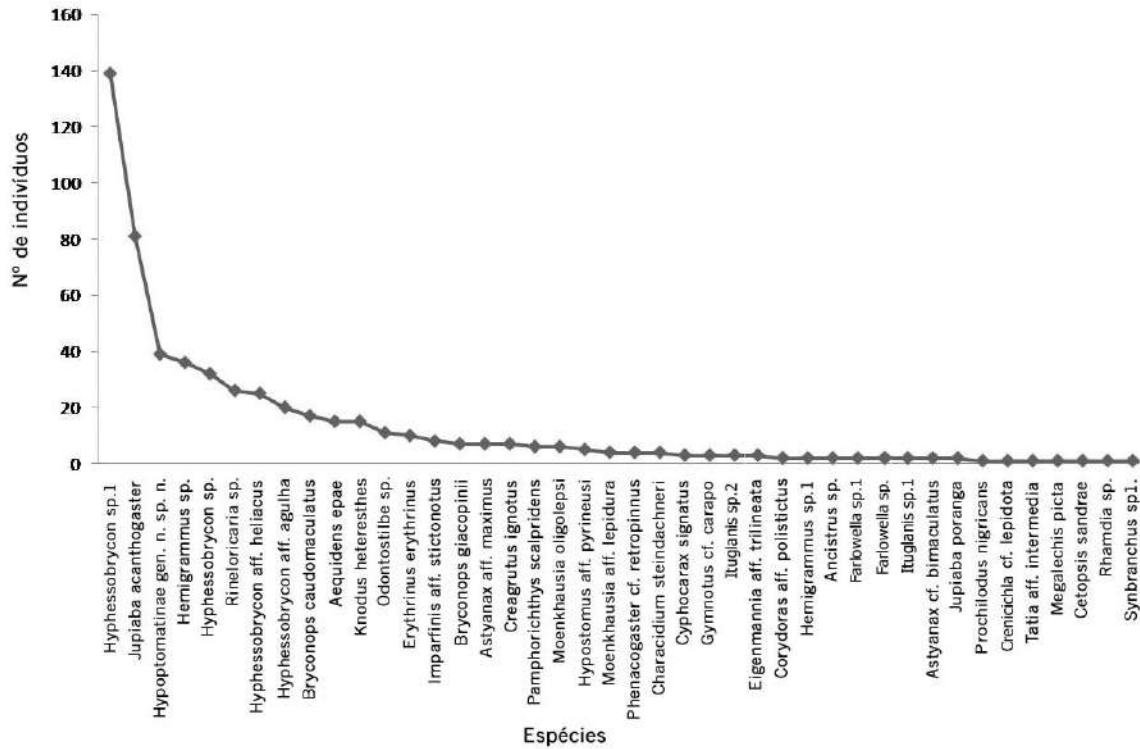


Figura 1 - Distribuição das espécies de peixes coletadas em igarapés de primeira e segunda ordem da bacia do rio Juruena em dezembro de 2009, por ordem decrescente de abundância.



Conclusões e perspectivas

O número total de espécies (60) coletadas nos igarapés da Fazenda São Nicolau revelou uma alta riqueza local de peixes. Algumas espécies identificadas ao nível de gênero estão sendo estudadas em detalhes por especialistas e podem representar espécies novas para a Ciência. Embora preliminares esses resultados revelam a carência de pesquisas nas cabeceiras do rio Juruena, em uma região sujeita a fortes impactos do desmatamento e da urbanização crescente. Além disso, recomenda-se fortemente que haja um cuidado especial para a manutenção das áreas ainda não desmatadas na fazenda, que devem servir de refúgio para muitas espécies de peixes e outros organismos. Esses locais preservados poderão funcionar como fontes de organismos para a recolonização dos igarapés alterados pelo desmatamento, auxiliando no processo de recomposição da biota na área de recuperação ambiental da Fazenda São Nicolau.

Agradecimentos: Agradecemos a Diego Patrick Cardoso Teodoro pelo imenso auxílio em campo. Ao Fernando Gonçalves Cabeceira pela grande ajuda

na triagem dos peixes em laboratório. Aos alunos do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *Campus* de Cuiabá, que coletaram peixes durante o curso de campo. A Rafael Arruda pela leitura crítica. Esta é publicação de número 4 da série técnica do NEBAM.

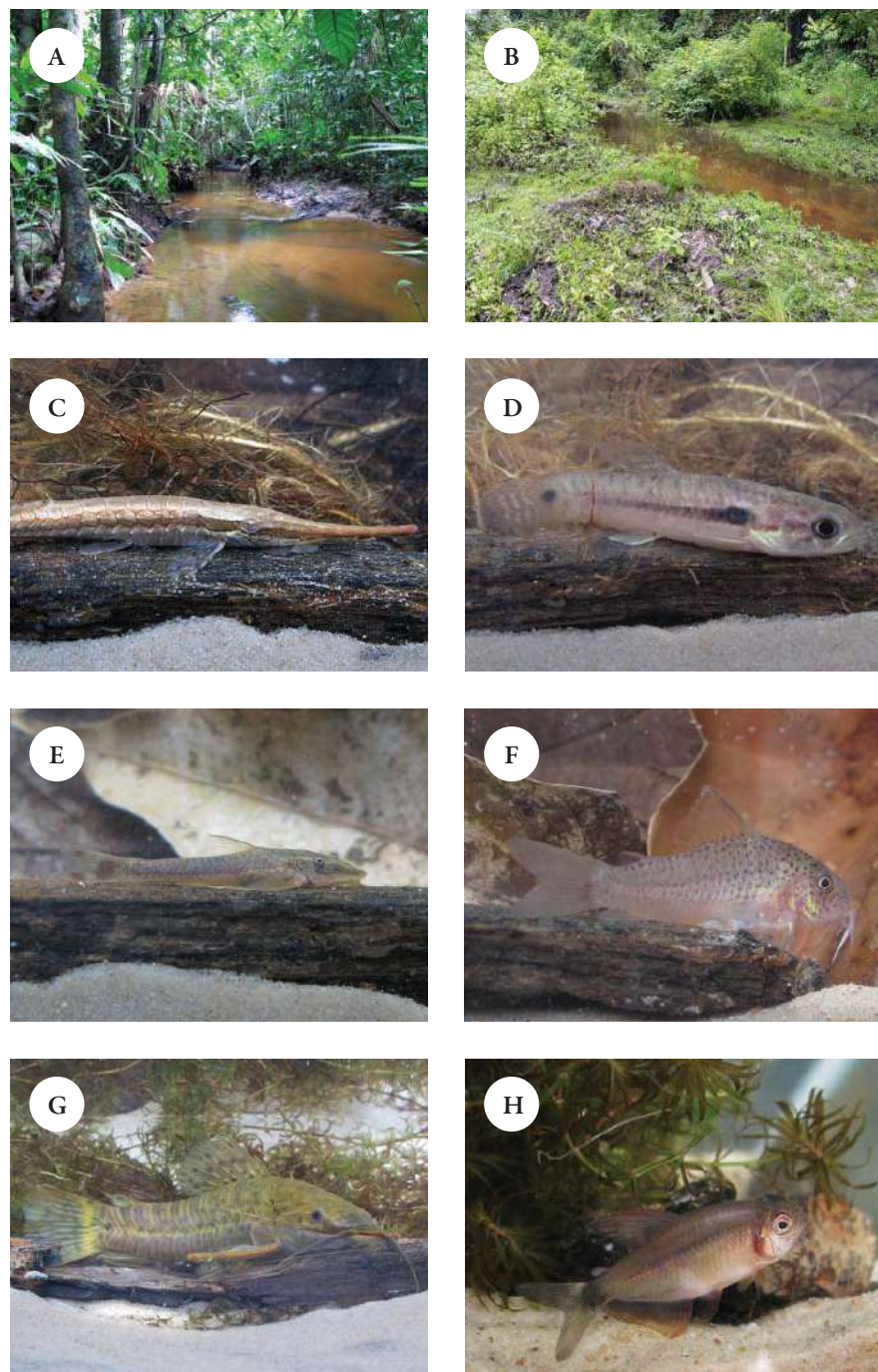


Figura 2 - Igarapés estudados e espécies de peixes capturadas na Fazenda São Nicolau. A) igarapé em área com vegetação de entorno preservada; B) igarapé em área de pastagem; C) *Farlowella* sp.; D) *Erythrinus erythrinus*; E) *Hypoptomatinae* gen. n. sp. n.; F) *Corydoras* cf. *polistictus*; G) *Megalechis picta*; H) *Hyphessobrycon* aff. *heliacus*.

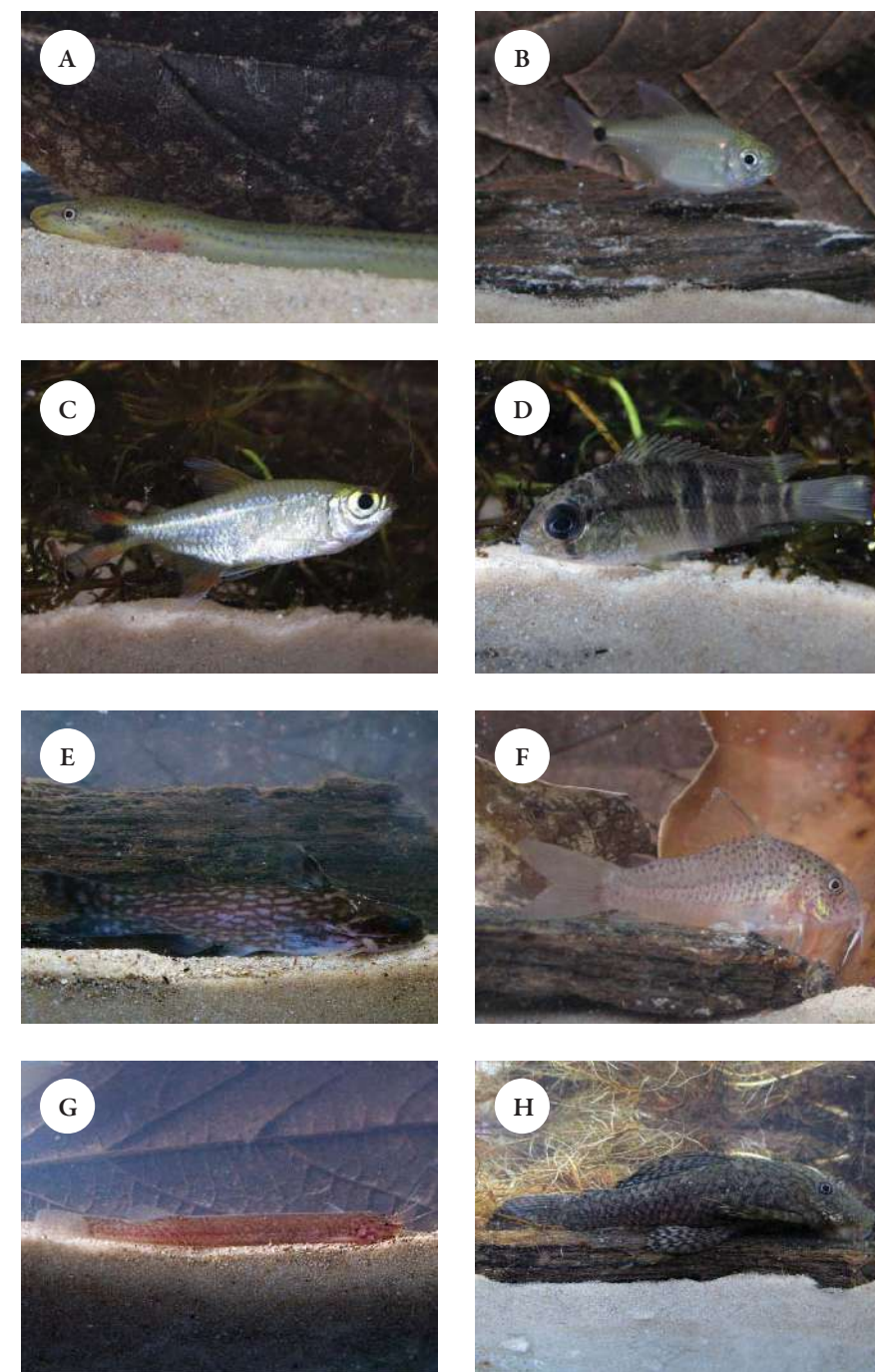


Figura 3 - Espécies de peixes capturados em igarapés da bacia do rio Juruena, Fazenda São Nicolau. A) *Synbranchus* sp.; B) *Jupiaba acanthogaster*; C) *Hyphessobrycon* sp.; D) *Aequidens epae*; E) *Ancistrus* sp. (jovem); F) *Tatia intermedia*; G) *Ituglanis* sp.2; H) *Ancistrus* sp.1



Referências

Bertaco, V.A.; Carvalho, T.P. 2005. A new characid fish, *Hyphessobrycon hexastichos* (Characiformes: Characidae) from Chapada dos Parecis, Mato Grosso, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3: 439-443.

Bertaco, V.A.; Garutti, V. 2007. New *Astyanax* from the upper rio Tapajós drainage, Central Brazil (Characiformes: Characidae). *Neotropical Ichthyology*, 5: 25-30.

Bojsen, B.H.; Barriga, R., 2002. Effects of deforestation on fish community structure in Ecuadorian Amazon streams. *Freshwater Biology*, 47: 2246-2260.

Bührnheim, C.M.; Cox-Fernandes, C. 2003. Structure of fish assemblages in Amazonian rainforest streams: effects of habitats and locality. *Copeia* 2: 255-262.

Carvalho, L.N.; Sazima, I.; Zuanon, J. 2006. The almost invisible league: crypsis and association between minute fishes and shrimps as a possible defense against visually hunting predators. *Neotropical Ichthyology*, 4:219-224.

Carvalho, L.N. 2008. **História natural de peixes de igarapés amazônicos: utilizando a abordagem do Conceito do Rio Contínuo**. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 142 p.

Dos-Anjos, H.D. 2007. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as assembléias de peixes de igarapés da zona urbana de Manaus, Amazonas**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 101 p.

Espírito-Santo, H. M.V.; Magnusson, W.E.; Zuanon, J.; Mendonça, F.P.; Landeiro, V.L. 2009. Seasonal variation in the composition of fish assemblages in small Amazonian forest streams: evidence for predictable changes. *Freshwater Biology*, 54: 536-548.

Henderson, P.A.; Walker I. 1986. On the leaf litter community of the Amazonian blackwater stream Tarumazinho. *Journal of Tropical Ecology*, 2: 1-17.

Junk, W.J. 1983. **As águas da Região Amazônica**. p. 45-100. *In: Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. Salati, E.; Schubart, H.O.R.; Junk, W.J.; Oliveira, A.E. (Eds.), São Paulo: Editora Brasiliense.

Junk, W.J.; Furch, K. 1985. **The physical and chemical properties of Amazonian waters and their relationship**

with the biota. p. 3-17. *In: Key environments: Amazonia*. Treherne, JM. (Ed.) England: Pergamon, Oxford.

Knöppel, H.A., 1970. Food of Central Amazonian Fishes: Contribution to the nutrient-ecology of amazonian rain-forest-streams. *Amazoniana*, 2: 257-352.

Mendonça, F.P.; Magnusson, W.E.; Zuanon, J. 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. *Copeia*, 4:750-763.

Sabino, J.; Zuanon, J. 1998. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 8: 201-210.

Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G. 1999. **Peixes da Bacia Amazônica**. p. 345-373 *In: Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. Lowe-McConnell, R H. (Ed.) São Paulo: Edusp.,

Saul, W. G. 1975. An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 127: 93-134.

Sazima, I.; Carvalho, L.N.; Mendonça, F.P.; Zuanon, J. 2006. Fallen leaves on the water-bed: diurnal camouflage of three night active fish species in an Amazonian streamlet. *Neotropical Ichthyology*, 4:119-122.

Silva, C.P.D. 1993. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candirú, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, vol. 23, no. 2-3, p. 271-285.

Soares, M.G.M. 1979. Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazonica*, 9: 325-352.

Strahler, A.N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *American Geophysical Union Transactions*, 38:913-920.

Zuanon, J.; Carvalho, L.N.; Sazima I. 2006. A chamaeleon characin: the plant-clinging and colour-changing *Ammocryptocharax elegans* (Characidiinae: Crenuchidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17: 225-232.





Capítulo 6

Composição da Anurofauna da Fazenda São Nicolau e sua comparação com outras localidades amazônicas

Domingos de Jesus Rodrigues^{1,2,3,5}; Marcelo de Moraes Lima⁴; Carla Lopes Velasquez⁵ e Fernando Konkol^{1,2}

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT. | ²Núcleo de Estudos em Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense – NEBAM. Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT | ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT | ⁴Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. CPEC. Av. André Araújo 2936, CEP: 69011-970, Manaus AM, Brazil. | ⁵Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança.CEP: 78060-900. Cuiabá, MT, Brazil. | E-mails: djmingo23@gmail.com;

Resumo

A anfíbiofauna da fazenda São Nicolau é diversa (46 espécies) e é representativa da região Amazônica. O registro das espécies foi realizado através de pesquisa de campo e da literatura. A composição de espécies da fazenda São Nicolau é similar a outras localidades

Amazônica, principalmente dentro da mesma bacia de drenagem. O resultado deste estudo representa uma importante contribuição para a conservação das espécies, mas inventários prolongados na região são necessários para aumentar o conhecimento da biodiversidade da Amazônia Meridional.



Abstract

The anfibiofauna of Fazenda São Nicolau is diverse (46 species) and is representative of the Amazon region. The record of the species was accomplished through field research and literature. The species composition in the Fazenda São Nicolau is similar to other localities in the Amazon, mainly within the same drainage basin. The result of this study represents an important contribution to the conservation of species, but long-term inventories in the region are needed to increase awareness of biodiversity of the Amazon.

Introdução

Os estudos faunísticos e os inventários regionais da fauna são importantes para o fornecimento de dados numéricos que se aproximem mais da realidade das espécies existentes no Brasil, além de frequentemente permitir a descrição de novas espécies (Avila-Pires *et al*, 2007). No entanto, a publicação de estudos descritivos de inventários de espécies é desencorajada pelos jornais científicos (Haddad, 1998), embora essas listas de espécies possam ser usadas para muitos propósitos (Colombo *et al*, 2008), como o planejamento de futuros estudos e planos de conservação, servir como apoio para avaliar os padrões de diversidade e distribuição de espécies (Duellman, 1990; Gascon e Pereira, 1993; Haddad, 1998; Azevedo-Ramos e Gallati, 2002), e também, avaliar o declínio de espécies (Eterovick *et al*, 2005). Os anfíbios são animais vertebrados com ampla distribuição na terra (Bastos *et al*, 2003). Atualmente são conhecidas mais de 6.600 espécies de anfíbios (Frost, 2009; Amphibiaweb, 2010), e a anfibiofauna da América do Sul, com mais de 1.700 espécies é a mais rica do planeta (Duellman, 1999). Atualmente, o Brasil é o país que abriga a maior diversidade de

anfíbios, com 875 espécies (SBH, 2010), das quais, aproximadamente 67 % são endêmicas (IUCN, 2010), assegurando a necessidade de sua preservação (Mittermeier *et al*, 1992).

O estudo da anurofauna na América do Sul originou-se ao longo do litoral ou próximo aos grandes rios (bacia Amazônica e Prata), contribuindo para que a anurofauna de outras localidades permanecesse pouco conhecidas (Haddad *et al*, 1988). Entretanto, a fauna de anfíbios é bem conhecida para muitas áreas neotropicais (Gentry, 1990), sendo que no Brasil estudos com anuros foram realizados principalmente na região Sudeste (*e.g.* Bastos e Haddad, 1996; Freitas *et al*, 2001) e na Floresta Amazônica, parte Ocidental (Souza, 2003; Souza *et al*, 2003; 2008), Central (*e.g.* Lima e Caldwell, 2001; Lima *et al*, 2006; Menin *et al*, 2007) e Oriental (*e.g.* Crump, 1971; Cadwell e Araújo, 2005). Apesar da realização de vários estudos em diferentes partes da Amazônia brasileira, inventários de espécies na parte Meridional (sul da Amazônia) ainda são escassos. A realização de pesquisas nessa região é urgente, frente ao avanço do

desmatamento nos estados de Mato Grosso (norte) e Pará (sul), oriundos dos processos de produção animal e vegetal, e à construção de estradas (Laurence *et al*, 2001). Apesar de se conhecer para a Amazônia brasileira 230 espécies (Avila-Pires *et al*, 2007), as atividades antrópicas e o uso indiscriminado de agrotóxicos nas lavouras podem causar declínio populacional ou mesmo a extinção de espécies de anfíbios.

O rápido declínio de várias espécies de anfíbios ressalta a necessidade de programas de pesquisa para o conhecimento de padrões de diversidade de anfíbios e da implementação de estratégias imediatas para a conservação destas espécies, especialmente em regiões onde existem poucos dados sobre diversidade, abundância e distribuição das espécies (Young *et al*, 2001). Na Amazônia Matogrossense, a maioria dos estudos sobre anfíbios são limitados a descrições de novas espécies (Bokermann, 1962; Caramaschi e Niemeyer, 2003), ampliação da distribuição geográfica (Toledo *et*

al, 2009) e algumas informações oriundas de dissertações e/ou teses e relatórios técnicos (Carvalho, 2006; ZSEE, 2010). Essa carência de informações dificulta o conhecimento da anurofauna e a tomada de decisões quanto à conservação das espécies e de seus habitats são necessárias, principalmente porque novas espécies são descritas e novos registros são feitos, necessitando mais estudos, tanto de inventários, quanto taxonômicos (Avila-Pires *et al*, 2007). Portanto, estudos detalhados em regiões distantes das grandes cidades e áreas com grande importância biológica são fundamentais para o conhecimento e preservação da biodiversidade (Bruner *et al*, 2001).

Neste capítulo, é apresentada a lista de espécies de anfíbios encontrados na fazenda São Nicolau, Município de Cotriguaçu, MT, seus modos reprodutivos e tipo de habitat utilizado. Além de uma comparação da riqueza e composição de espécies de anuros com outras localidades na Amazônia brasileira.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Fazenda São Nicolau (9° 51' 16.9"S; 58° 14' 57.7" W) no norte de Mato Grosso, em três períodos distintos, agosto/2007 (6 dias); setembro/2009 (6 dias) e dezembro/2009 (8 dias). A fazenda se encontra localizada na margem esquerda do Rio Juruena, afluente do Rio Tapajós. Na região da Fazenda São Nicolau há inúmeras ilhas pelo Rio Juruena e vários tipos de reflorestamento. As amostragens foram realizadas em 13 localidades (pontos amostrais: 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 21, 22, 23 e 24 e, nas proximidades de duas lagoas, próximas aos pontos 24 e 25; ver mapa, pág. 13).

Coletas dos anfíbios

O inventário da anurofauna consistiu em procura visual limitada por tempo (PVLTV) (01:30 h por transecto) nos períodos diurnos (9:00-11:00 horas) e noturnos (19:00- 24:00 horas), além de armadilhas de queda (AQ) e armadilhas de interceptação e queda (AIQ). Foram percorridos onze transectos distribuídos aleatoriamente no interior e borda da floresta com o auxílio de quatro pessoas. Sete transectos foram distribuídos nas margens de pequenos corpos d'água no interior da floresta ou cruzavam pequenos córregos, e quatro estavam distantes de corpos d'água. Duas lagoas (próximas aos pontos 24 e 25) foram amostradas

percorrendo o seu perímetro com tempo de procura limitado a 1:30 h em cada localidade. Os transectos tinham, aproximadamente, 250 metros de extensão e faixa de largura variável (exceto dois transectos que tiveram quase dois km inventariados, pois eram estradas abandonadas dentro da floresta. Os ambientes vasculhados foram cavidades de árvores, troncos, serapilheira, moitas de capim e ao longo de vegetação marginal dos cursos d'água (Heyer *et al*, 1994).

Os inventários noturnos foram realizados com o auxílio de lanternas. As armadilhas de interceptação e queda (pitfall traps: Heyer *et al*, 1994) foram instaladas em dois ambientes diferentes: platô da Floresta e mata ciliar do Rio Juruena. Cada armadilha era composta por 20 baldes de 60 litros enterrados a cada 5 m. Os baldes foram ligados por uma cerca-guia de plástico com 50 cm de altura, enterrada 10 cm. Os métodos de AQ e AIQ foram utilizados nos pontos Platô da Floresta e mata ciliar do Rio Juruena. O esforço total de coleta foi de 91 dias-recipiente para o método de AQ e de 189 dias-recipiente para AIQ. No ponto platô da floresta tivemos três recipientes para AQ (21 dias/recipiente) e 17 para AIQ (119 dias-recipiente) e no ponto mata ciliar do Rio Juruena, 10 recipientes para AQ (70 dias-recipiente) e 10 para AIQ (70 dias-recipiente). Os baldes ficaram abertos durante sete dias em setembro/2009 e oito dias em dezembro/2009 e foram revisados diariamente. Os espécimes adultos de anfíbios foram coletados manualmente. Após a coleta, os animais foram anestesiados e mortos com xilocaína a 5%, sendo em seguida fixados em formalina a 10% e conservados em álcool 70%. Exemplares testemunhos foram coletados e depositados na Coleção Zoológica de Referência da Universidade Federal de Mato Grosso, nos *campi* de Cuiabá e Sinop.

Os indivíduos foram identificados com base em suas vocalizações, consulta da literatura (De La Riva *et al*, 2000; Faivovich *et al*, 2005; Heyer, 2005; Grant *et al*, 2006; Lima *et al*, 2006; Caldwell e

Araújo, 2005; Uetanabaro *et al*, 2008; Frost, 2006), internet (Amphibiaweb, 2010; SBH, 2010) e consulta a especialistas.

Análises dos dados

A dimensionalidade dos dados de composição das espécies de anuros foi reduzida por análises multivariadas. A ordenação foi realizada com a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) para obter linearidade e ortogonalidade dos eixos de ordenação, requisitos das análises multivariadas (Anderson e Willis, 2003). A ordenação foi feita usando apenas os dados de presença/ausência das espécies de anfíbios. A matriz de associação usada na PCoA foi construída usando a distância de Bray-Curtis. Após os procedimentos acima, os escores dos dois eixos da ordenação foram plotados relacionando com a sua respectiva localidade para verificar a similaridade na composição de espécies entre as localidades amostradas. As análises estatísticas foram realizadas no programa R (R Development Core Team, 2007).

Dados de inventários disponíveis realizados na Amazônia brasileira foram utilizados para comparar a composição e riqueza de espécies entre a Fazenda São Nicolau e outras localidades. As espécies indeterminadas (sp) não foram consideradas nas análises de composição de espécies entre as localidades, pois poderiam representar as mesmas espécies observadas em outras localidades. Mas quando apareceram em apenas uma localidade, elas permaneceram nas análises. Segundo Duellman (1999), o regime pluviométrico tem sido proposto como o principal determinante da riqueza de espécies na Amazônia. Para avaliar essa afirmação, foi verificada a relação entre a riqueza de espécies e pluviosidade. Os dados de chuva foram obtidos dos próprios artigos ou estimados baseados nos dados de precipitação dos sites: <http://www.inmet.gov.br>; <http://www.cptec.inpe.br>.

Resultados

Foi registrada uma espécie de gimnofiona (*Caecilia* sp.) e 45 espécies de anuros pertencentes a nove famílias. A família mais abundante foi Hylidae (20 espécies), seguida de Leptodactylidae (9), Bufonidae

(5), Strabomantidae e Microhylidae (3), Aromobatidae e Leiuperidae (2), centrolenidae e Cycloramphidae (1) (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies de anfíbios encontradas em áreas de floresta (FLO) e abertas (AA) na Fazenda São Nicolau, Município de Cotriguaçu, MT.

Ordem/Família	Espécies	FLO	AA
Anura			
Aromobatidae	<i>Allobates</i> cf. <i>brunneus</i> (Cope, 1887)	x	
Bufonidae	<i>Dendrobryniscus minutus</i> (Melin, 1941)	x	
	<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	x	x
	<i>Rhinella castaneotica</i> (Caldwell, 1991)	x	
	<i>Rhinella</i> cf. <i>margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	x	
	<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	x	x
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium crurifasciatum</i> Myers and Donnelly, 1997	x	
Cycloramphidae	<i>Proceratophrys concavitympanum</i> Giaretta, Bernarde, and Kokubum, 2000	x	
Hylidae	<i>Cruziophyla craspedopus</i> (Funkhouser, 1957)	x	
	<i>Dendropsophus brevifrons</i> (Duellman and Crump, 1974)	x	
	<i>Dendropsophus marmoratus</i> (Laurenti, 1768)		x
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)		x
	<i>Dendropsophus</i> cf. <i>microcephalus</i> (Cope, 1886)		x
	<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)		x
	<i>Hypsiboas calcaratus</i> (Troschel, 1848)		x
	<i>Hypsiboas cinerascens</i> (Spix, 1824)		x
	<i>Hypsiboas fasciatus</i> (Günther, 1858)		x
	<i>Hypsiboas leucocheilus</i> (Caramaschi and Niemeyer, 2003)		x

Continuação da Tabela 1 - Espécies de anfíbios encontradas em áreas de floresta (FLO) e abertas (AA) na Fazenda São Nicolau, Município de Cotriguaçu, MT.

Ordem/Família	Espécies	FLO	AA
Anura			
Hylidae	<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)		x
	<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862		x
	<i>Osteocephalus taurinus</i> Steindachner, 1862	x	
	<i>Osteocephalus</i> sp.	x	
	<i>Phyllomedusa tomopterna</i> (Cope, 1868)	x	
	<i>Phyllomedusa vaillantii</i> Boulenger, 1882	x	
	<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)		x
	<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)		x
	<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)		x
	<i>Trachycephalus resinifictrix</i> (Goeldi, 1907)	x	
	<i>Engystomops freibergi</i> (Donoso-Barros, 1969)	x	
	<i>Physalaemus</i> cf. <i>centralis</i> Bokermann, 1962		x
	<i>Leptodactylus</i> cf. <i>andreae</i> Müller, 1923	x	
	<i>Leptodactylus hylaedactylus</i> (Cope, 1868)		x
Leiuperidae	<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972	x	x
	<i>Leptodactylus lineatus</i> (Schneider, 1799)	x	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	x	
	<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	x	
	<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)		x
	<i>Leptodactylus rhodomystax</i> Boulenger, 1884	x	
Microhylidae	<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)		x
	<i>Chiasmocleis</i> cf. <i>bassleri</i> Dunn, 1949	x	
	<i>Chiasmocleis avilapiresae</i> Peloso and Sturaro, 2008	x	
	<i>Ctenophryne geayi</i> Mocquard, 1904	x	

Continuação da Tabela 1 - Espécies de anfíbios encontradas em áreas de floresta (FLO) e abertas (AA) na Fazenda São Nicolau, Município de Cotriguaçu, MT.

Ordem/Família		Espécies	FLO	AA
Anura				
Strabomantidae	Pristimantis ockendeni (Boulenger, 1912)		x	
	Pristimantis sp1		x	
	Pristimantis sp2		x	
Gymnophiona				
Caeciliidae	Caecilia sp.		x	

As espécies Cruziohyla crapedopus e Hyalinobatrachium crurifasciatum foram registradas pela primeira vez para o estado de Mato Grosso e para o Brasil, respectivamente. A grande maioria das espécies da fazenda São Nicolau foi encontrada em área florestada (57,45 %), mas 36.15 % foram encontra-

das em áreas abertas, e 6,40 % em ambas as áreas. Das espécies registradas para a Fazenda São Nicolau, 72,4 % estão presentes no Bioma Amazônia, e 27,6 % podem ser encontradas na zona de transição Amazônia-Cerrado ou em outras áreas abertas no Brasil.

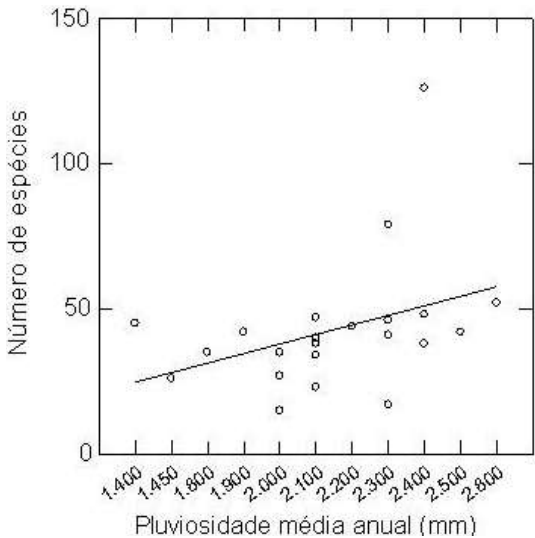


Figura 1 - Relação do número de espécie vs. pluviosidade média anual em várias localidades na Amazônia brasileira.

Tabela 2 - Distribuição e riqueza de espécies de anuros em várias localidades da Amazônia com seus respectivos esforço amostral e pluviosidade anual

Estado	Locais	N. Espécie	Pluviosidade anual (mm)	Esforço amostral
AC	P. N. Serra do Divisor	126	2.400	> 12 meses
AC	Porto Walter	48	2.400	< 3 meses
AC	Reserva Catuaba	27	2.000	9 meses
AM	Manaus	79	2.300	> 12 meses
AM	P. N. do Jaú	44	2.200	> 4 meses
AM	Purus/Solimões	42	2.500	< 1 mês
AM	Rio preto da eva	23	2.100	12 meses
MT	Claudia	35	2.000	3 meses
MT	Cotriguaçu	46	2.300	< 1 mês
MT	Cristalino	38	2.400	< 2 meses
MT	Sinop	42	1.900	6 meses
PA	Altamira	15	2.000	5 meses
PA	Alter do Chão	26	1.450	6 meses
PA	Belém	52	2.800	9 meses
PA	Caxiuanã	41	2.300	7 meses
PA	E. E.Terra do Meio	34	2.100	< 1 mês
PA	Rio Curua-Una	38	2.100	2 meses
PA	Rio Xingu	40	2.100	2 meses
PA	Santarém	35	1.800	2 meses
RO	Cacoal	17	2.300	240 dias
RO	Espigão do Oeste	47	2.100	12 meses
RR	Ajanari-Maracá	45	1.400	9 meses

O número de espécies de anfíbios registrados na Fazenda São Nicolau representa 36,5 % da localidade com maior número de espécies da Amazônia Brasileira e, dentro da grande bacia do Rio Tapajós (formado principalmente pela junção dos rios Juruena e Teles Pires) e do rio Xingu (formado principalmente pela junção dos Rios Iriri, Curuá e Xingu) é a mais diversa (Tabela 2).

O regime pluviométrico não demonstrou ter efeito positivo sobre a riqueza de espécies de anfíbios na Amazônia brasileira (Figura 1). A composição da anurofauna da Fazenda São Nicolau é similar à encontrada na região da bacia do Rio Tapajós e Xingu (Figura 2), mas diferencia-se das localidades amostradas ao norte do Rio Amazonas.

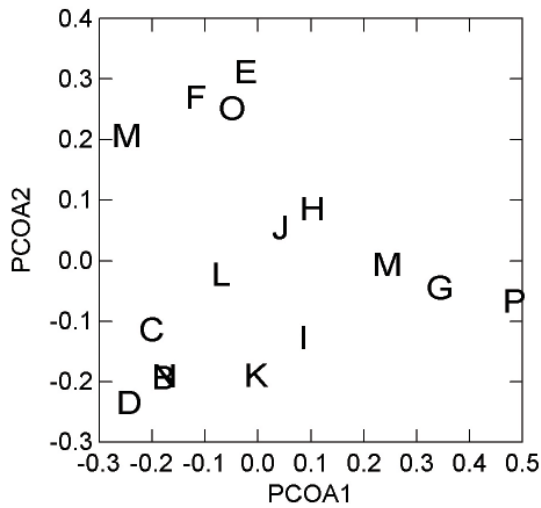


Figura 2 - Composição das espécies de anfíbios em várias localidades na Amazônia brasileira. Manaus (A), Claudia (B), Cotriguaçu (C), Cristalino (D), Purus/Solimões (E), Parque Nacional do Jau (F), Cacoal (G), Alter do Chão (H), Espigão do Oeste (I), Estação Ecológica Terra do Meio (J), Rio Xingu (K), Rio Curuá-ana (L), Reserva Catuaba Acre (M), Sinop (N), Rio Preto da Eva (O) e Altamira (P)

Discussão

Comparando com o número de espécies encontradas em outras áreas na Amazônia Brasileira, o número de espécies registradas na Fazenda São Nicolau pode ser considerado alto, mas existem locais com riqueza de espécies superior a 50, como por exemplo, Manaus, Belém e Parque Nacional da Serra do Divisor no Acre. No entanto, para se comparar a riqueza de anuros na Amazônia deve-se levar em conta, o esforço amostral e área de estudo (Azevedo-

-Ramos e Galatti, 2002). Embora a área da Fazenda tenha 10.000 hectares, as amostragens foram pontuais, podendo aumentar esse número à medida que novas áreas de floresta for amostradas e, principalmente as inúmeras ilhas formadas pelo rio Juruena no limite da Fazenda. Isso pode ser confirmado quando novas áreas são amostradas, por exemplo, na área de pesquisa do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) em Manaus foram registradas

42 espécies em floresta primária (Zimmerman e Rodrigues, 1990, Zimmerman e Simberloff, 1996), mas o número aumentou para 62 quando Tocher *et al* (2001) amostrou áreas de floresta secundária.

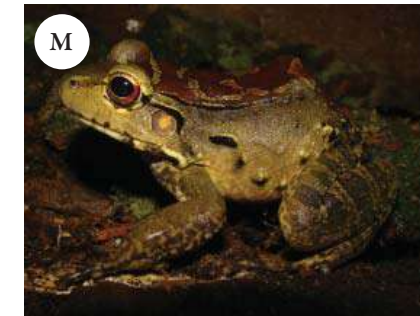
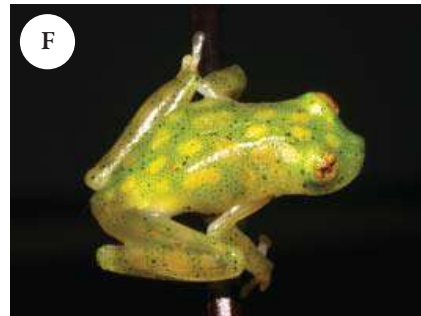
Atualmente, na Amazônia Brasileira, o número de espécies registradas muda constantemente à medida que novas áreas são amostradas. Em 2002, Azevedo-Ramos e Galatti afirmaram a existência de, no mínimo, 163 espécies de anfíbios, mas em 2007, Avila-Pires *et al* constataram 232 espécies, número superior ao registrado para toda a Amazônia em 1996 (Caldwell, 1996). Isso mostra a importância dos inventários em novas áreas, como por exemplo, o estudo realizado na fazenda São Nicolau, o qual registrou pela primeira vez para o Brasil a espécie *Hyalinobatrachium crurifasciatum*. Portanto, a frequência com que novas espécies são descritas, novos registros são feitos e novas áreas amostradas, demonstram que a anfibiofauna da Amazônia brasileira ainda é subestimada. Isso é confirmado pelo fato de que a Amazônia Brasileira apresenta pouco endemismo (13 espécies de anfíbios; Azevedo-Ramos e Galatti, 2002) ampla distribuição, como *Cruziohyla craspedopus* e *Proceratophrys concavitympanum* registradas para Castanho, AM (Lima *et al*, 2003) e Espigão do Oeste, RO (Giaretta *et al*, 2000), respectivamente, passam a ser registradas também para o norte de Mato Grosso, Fazenda São Nicolau.

A pluviosidade e a subsequente disponibilidade de corpos d'água são provavelmente os mais importantes fatores ambientais influenciando a distribuição e reprodução dos anuros na Amazônia (Aichinger, 1987; Hödl, 1990). No entanto, não houve correlação positiva entre o número de espécies e o volume pluviométrico. Azevedo-Ramos e Galatti (2002) já haviam demonstrado a falta de correlação, afirmando que a inclusão de áreas de baixo volume pluviométrico poderia clarificar essa relação. Entretanto, é preciso diferenciar os locais nas análises, pois existem enclaves de cerrado dentro da Amazônia (por ex. Alter do Chão PA), os quais podem possuir número de espécies menores que

áreas típicas de floresta Amazônica, e volume pluviométrico, em média, similar a outras áreas amazônicas, causando interpretações errôneas do padrão.

A composição da anfibiofauna da Fazenda São Nicolau, mostrou ser similar a de outras localidades pertencentes à Bacia do Rio Tapajós e Xingu (Figura 2). Isso mostra que as grandes bacias de drenagem na Amazônia devem ser avaliadas quanto à composição e riqueza de espécies, para que os órgãos governamentais possam usar essas informações para o diagnóstico da área e confecção de planos de conservação dentro de grandes e pequenas bacias de drenagens. Para isso é importante sintetizar os dados dos estudos realizados na Amazônia e organizá-los em banco de dados públicos para que as informações referentes à diversidade e distribuição de espécies e/ou inventários, endemismo e dinâmica populacional possam ser acessíveis e auxiliar no diagnóstico e determinação de áreas para a conservação (Azevedo Ramos e Galatti, 2002).

Agradecimentos: Agradecemos a Ricardo A. Kawashita-Ribeiro, Luana A. G. Arruda, Anelise, F. Silva, Jaqueline P. Silva e Ricardo Machiner pela ajuda durante o trabalho de campo. Carla Lopes Velasquez e Domingos de Jesus Rodrigues agradecem a Capes pela Bolsa e CNPq de mestrado e produtividade em Pesquisa, respectivamente. Agradecemos aos funcionários da Fazenda São Nicolau e ao Ofício Nacional das Florestas –ONF Brasil (Roberto Silveira e Vespasiano Assunção) ONF – Internacional (Adeline Giraud) pelo suporte logístico e financeiro e permissão para acessar a área de estudo; *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis* (IBAMA) pela permissão de coleta; Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) pela liberação das atividades de ensino durante a realização das coletas. Ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) por incentivar os estudos em áreas poucas exploradas. Esta é a publicação número 5 do NEBAM série técnica.



Ambientes de coleta e espécies coletadas em Cotriguaçu, MT. Pequenos córregos no interior da floresta (A e B); *Dendrobrynis minutus* (C), *Rhaebo guttatus* (D), *Rhinella* cf. *margaritifera* (E), *Hyalinobatrachium crurifasciatum* (F), *Proceratophrys concavitympanum* (G), *Cruziohyla craspedopus* (H). Fotos de Ricardo A. Kawashita-Ribeiro (E e H). As outras fotos são dos autores.

Espécies coletadas em Cotriguaçu, MT. *Dendropsophus brevifrons* (I), *Hypsiboas calcaratus* (J), *Hypsiboas cinerascens* (K), *Engystomops freibergeri* (L), *Leptodactylus knudseni* (M), *Leptodactylus mystaceus* (N), *Leptodactylus rhodomystax* (O), *Ctenophryne geayi* (P). Foto de Ricardo A. Kawashita-Ribeiro (K). As outras fotos são dos autores.



Referências

Aichinger, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, 71:583-592.

AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2010. Berkeley, California: AmphibiaWeb. <http://amphibiaweb.org/>. (Accessed: April 3, 2010).

Anderson, M.J.; Willis, T.J. 2003. Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for *ecology*. *Ecology*, 84: 511-525.

Avila-Pires, T.C.S., Hoogmoed, M.S.; Vitt, L.J. 2007. **Herpetofauna da Amazônia**. p.13-43. *In: Herpetologia no Brasil II*, Nascimento, L.B.; Oliveira, M.E. (Eds.). Belo Horizonte, MG.

Azevedo-Ramos, C.; Gallati, U. 2002. Patterns of Amphibian diversity in Brazilian Amazonia: Conservation implications. *Conserv. Biol.*, 103: 103-111.

Bastos, R.P.; Haddad, C.F.B. 1996. Breeding activity of the neotropical treefrog *Hyla elegans* (Anura, Hylidae). *J. Herpetol.*, 30: 355-60.

Bastos, R.P., Motta, J.A.O., Lima, L.P.; Guimarães, L.D. 2003. *Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás*. Goiânia, GO. 82p.

Bokermann, W.C.A. 1962. “Sobre uma coleção de anfíbios do Brasil central, com a descrição de uma espécie nova de *Physalaemus*.” *Brazilian Journal of Biology*, 22: 213-219.

Bruner, A. G., R. E. Gullison, Rice, R. E.; Fonseca, G. A. B. 2001. Effectiveness of Parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291:125-128

Caramaschi, U.; Niemeyer, H. 2003. New species of the *Hyla albopunctata* group from Central Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Bol. Mus. Nac., N.S., Zool., Rio de Janeiro*, 504:1-8.

Carvalho, M. A. 2006. **Composição e História Natural de uma Comunidade de serpentes em área de Transição Amazônia-Cerrado, Ecorregião Florestas Secas De Mato Grosso, Município de Claudia, Mato Grosso,**

Aichinger, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia*, 71:583-592.

AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2010. Berkeley, California: AmphibiaWeb. <http://amphibiaweb.org/>. (Accessed: April 3, 2010).

Anderson, M.J.; Willis, T.J. 2003. Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for *ecology*. *Ecology*, 84: 511-525.

Avila-Pires, T.C.S., Hoogmoed, M.S.; Vitt, L.J. 2007. **Herpetofauna da Amazônia**. p.13-43. *In: Herpetologia no Brasil II*, Nascimento, L.B.; Oliveira, M.E. (Eds.). Belo Horizonte, MG.

Azevedo-Ramos, C.; Gallati, U. 2002. Patterns of Amphibian diversity in Brazilian Amazonia: Conservation implications. *Conserv. Biol.*, 103: 103-111.

Bastos, R.P.; Haddad, C.F.B. 1996. Breeding activity of the neotropical treefrog *Hyla elegans* (Anura, Hylidae). *J. Herpetol.*, 30: 355-60.

Bastos, R.P., Motta, J.A.O., Lima, L.P.; Guimarães, L.D. 2003. *Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás*. Goiânia, GO. 82p.

Bokermann, W.C.A. 1962. “Sobre uma coleção de anfíbios do Brasil central, com a descrição de uma espécie nova de *Physalaemus*.” *Brazilian Journal of Biology*, 22: 213-219.

Bruner, A. G., R. E. Gullison, Rice, R. E.; Fonseca, G. A. B. 2001. Effectiveness of Parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291:125-128

Caramaschi, U.; Niemeyer, H. 2003. New species of the *Hyla albopunctata* group from Central Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Bol. Mus. Nac., N.S., Zool., Rio de Janeiro*, 504:1-8.

Carvalho, M. A. 2006. **Composição e História Natural de uma Comunidade de serpentes em área de Transição Amazônia-Cerrado, Ecorregião Florestas Secas De Mato Grosso, Município de Claudia, Mato Grosso, Brasil**. PhD Thesis, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 92p.

Caldwell, J.P. 1996. **Diversity of Amazonian anurans: the role of systematics and phylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns**. p.73-88. *In: Neotropical biodiversity and conservation*. Gibson, A. C. (Ed.). Occas. Publ. Mildred E. Mathias Bot. Gdn, Los Angeles.

Caldwell, J.P.; Araújo, M.C. 2005. Amphibian faunas of two eastern Amazonian rainforest sites in Pará, Brazil. *Occasional Papers Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History*, 16: 1-42.

Colombo, P.; Kindel, A.; Vinciprova, G.; Krause, L. 2008. Composição e ameaças à conservação dos anfíbios anuros do parque estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica* 3: 229-240.

Crump, M.L., 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* 3: 1-62.

De-la-Riva, I.; Köhler, J.; Lötters, S.; Reichle, S. 2000. Ten years of research on Bolivian amphibians: updated checklist, distribution, taxonomic problems, literature and iconography. *Revista Espanola de Herpetologia*, 14: 19-164.

Duellman, W. E. 1990. **Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use**. p. 455-505. In: Gentry, A. H. (Ed.). *Four Neotropical Rainforests*. Yale Univ. Press, New Haven.

Duellman, W. E. 1999. **Distribution Patterns of Amphibians in South America**. p. 255-327. *In Patterns of Distribution of Amphibians* (W. E. Duellman, Ed.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.

Eterovick, P.C.; Carnaval, A.C.O.Q.; Borges-Nojosa, D.M.; Silvano, D.L.; Segalla, M.V.; Sazima, I. 2005. Amphibians declines in Brazil: an overview. *Biotropica*, 37: 166-179.

Faivovich, J.; Haddad, C.F.B.; Garcia, P.C.A.; Frost, D.R.; Campbell, J.A.; Wheeler, W.C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hyalinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294: 1- 240.

Freitas, E. F. L.; Spirandeli-Cruz, E. F.; Jim, J. 2001. Comportamento reprodutivo de *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) (Anura: Leptodactylidae). *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool.*, 14:121-132.

Frost, D. R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3 (12 February, 2009). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/> captured on April 3, 2010.

Frost, D.R.; Grant, T.; Faivovich, J.; Bain, R.; Hass, A.; Haddad, C.F.B.; De-Sá, R.O.; Channing, A.; Wilkinson, M.; Donnellan, S.C.; Raxworthy, C.J.; Campbell, J.A.; Blotto, B.L.; Moler, P.; Drewes, R.C.; Nussbaum, R.A.; Lynch, J.D.; Green, D.M.; Wheeler, W.C. 2006. The amphibian tree of life. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 297:1-370.

Gascon, C.; Pereira, O. S. 1993. Preliminary checklist of the herpetofauna of the upper Rio Urucu, Amazonas, Brazil. *Rev. Brasil. Zool.*, 10: 179-183.

Gentry, A.H. 1990. Four neotropical rainforests. Yale University Press, New Haven, Connecticut. 627p.

Giaretta, A.A.; Bernarde, P.S.; Kokubum, M.C.N. 2000. A new species of *Proceratophrys* (Anura: Leptodactylidae) from the Amazon Rain Forest. *J. Herpetol.*, 34:173-178.

Grant, T.; Frost, D.R.; Caldwell, J.P.; Gagliardo, R.; Haddad, C.F.B.; Kok, P.J.R.; Means, B.D.; Noonan, B.P.; Schargel, W.; Wheeler, W.C. 2006. Phylogenetics systematics of dart poison frogs and their relatives (Anura: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 299:1-262.

Haddad C.F.D. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. P.15-26. *In: Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil*. Castro, R.M.C. (Ed.). Série Vertebrados, Fapesp, São Paulo, Brasil.

Haddad, C.F.B.; Andrade, G.V. Cardoso, A.J. 1988. Anfíbios anuros do Parque Nacional da Serra da Canastra, Estado de Minas Gerais. *Brasil Florestal*, 64: 9-20.

Heyer, W.R., 2005: Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from middle America, Northern South America and Amazonia. *Archivos de Zoologia*, 37: 269-348.

Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; McDiarmid, R. W.; Hayek, L. C.; Foster, M. S. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Washington. Smithsonian Institution Press. 364 p.

Hödl, W. 1990. Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. *Fortschr. Zool.*, 38:41-60.

IUCN, 2010. <http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians/analysis/geographic-patterns#endemism>. Acessado Abril/2010.

Laurence, W.F.; Cochrane, M.A.; Bergen, S.; Fearnside, P.M.; Delamonica, P.; Barber, C.; D'Angelo, S.; Fernandes, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science*, 291:438-439.

Lima, A. P.; Caldwell, J. P. 2001. A New Amazonian Species of *Colostethus* With Sky Blue Digits. *Herpetologica*, 57: 180-189.

Lima, A.P.; Guida, V.M.L.; Hoedl, W. 2003. *Agalychnis craspedopus*: Brazil: Amazonas. *Herpetological Review*, 34: 379 2003.

Lima, A. P.; Magnusson, W. E.; Menin, M.; Erdtmann, L. K.; Rodrigues, D. J.; Keller, C.; Hödl, W. 2006. *Guia*

de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = *Guide to the frogs to Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia*. Atemma, Manaus, 168p.

Menin, M.; Lima, A.P.; Magnusson, W.E.; Waldez, F. 2007. Topographic and edaphic effects on the distribution of terrestrially reproducing anurans in Central Amazonia: mesoscale spatial patterns. *Journal of Tropical Ecology*, 23:539-547.

Mittermeier, R. A.; Werner, T.; Ayres, J. M.; Fonseca, G. A. B. 1992. O país da megadiversidade. *Ciência Hoje*, 14(81): 20-27.

R Development Core Team. 2007, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>. Acessado em Março/2010.

SBH. 2010. *Brazilian amphibians – List of species*. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado 03 Abril/2010.

Souza, M.B. 2003. **Diversidade de Anfíbios nas Unidades de Conservação Ambiental: Reservas Extrativista do Alto Juruá (REAJ) e Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), Acre, Brasil**. PhD Thesis, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. 152 p.

Souza, M.B.; Silveira, M.; Lopes, M.R.M.; Vieira, L.J.S.; Silva, E.G.; Calouro, A.M.; Morato, E.F. 2003. A Biodiversidade no Estado do Acre: conhecimento atual, conservação e Perspectivas. *Tecnologia e Ciência da Amazônia* 3: 45-56.

Souza, V. M.; Souza, M. B.; Morato, E. F. 2008. Effect of the forest succession on the anurans (Amphibia: Anura) of the Reserve Catuaba and its periphery, Acre, southwestern Amazonia. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25: 49-57.

Tocher, M. D., C. Gascon, e J. Mayer. 2001. **Community composition and breeding success of Amazonian frogs in continuous forest and matrix habitat aquatic sites**. p. 235-247. *In: Lessons from Amazonia: The ecology and conservation of a fragmented forest*. Bierregaard, Jr. R. O.; Gascon, C.; Lovejoy, T. E.; Mesquita R.(Eds.). Yale University Press, New Haven.

Toledo, L.F.; Araujo, O.G.S.; Ávila, R.W.; Kawashita-Ribeiro, R.A.; Morais, D.H.; Cisnero-Heredia, D.F. 2009. Amphibia, Anura, Centrolenidae, Cochranella adenocheira: distribution and range extension, Brazil. *Check List*, 5: 380-382.

Uetanabaro, M.; Prado, C.P.A.; Rodrigues, D.J.; Gordo, M.; Campos. Z. 2008. *Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno*. Campo Grande, MS: Editora UFMS; Cuiabá: Ed. UFMT. 196 p.

Young, B.E.; Lips, K.R.; Reaser, J.K.; Ibanez, R.; Salas, A.W.; Cedeno, J.R.; Coloma, L.A.; Ron, S.; La Marca, E.; Meyer, J.R.; Munoz, A.; Bolanos, F.; Chaves, G.; Romo, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, 15: 1213-1223.

Zimmerman, B. L.; Rodrigues, M. T. 1990. *Frogs, snakes and lizards of the INPA-WWF reserves near Manaus, Brazil*. p.426-454. In: Four Neotropical forests. Gentry A. (Ed.). Yale Univ. Press, New Haven.

Zimmerman, B. L.; Simberloff, D. 1996. An historical interpretation of habitats use by frogs in a Central Amazon forest. *J. Biogeography*, 23:27-46.

ZSEE. 2010. <http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/divulga/Bi%C3%B3tico/Fauna/textos> acessado em 4 de abril de 2010.





Capítulo 7

Os Répteis Escamosos (Reptilia, Squamata)
da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu,
Mato Grosso, Brasil, um Estudo Preliminar

Ricardo Alexandre Kawashita-Ribeiro¹, Jacqueline Pimentel Silva¹, Anelise Figueiredo da Silva¹, Luana Aparecida
Gomes de Arruda¹, Tamí Mott^{1,2} e Marcos André de Carvalho^{1,2}

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, Coleção Zoológica de Vertebrados. Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, CEP: 78060-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. | ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT. | E-mails: serpentesbr@gmail.com, jacka_line@hotmail.com, anelisefigas@hotmail.com, luana_laga@hotmail.com, tamimott@hotmail.com, marcos.mac@gmail.com

Resumo

Os répteis escamosos incluem as cobras-de-duas-cabeças, lagartos e serpentes. A principal característica destes animais é a presença de escamas epidérmicas. Na Fazenda São Nicolau, 18 espécies de lagartos e 14 de serpentes foram registradas na viagem de campo, porém 35 espécies de lagartos, 78 de serpentes e duas de cobras-de-duas-cabeças já foram catalogadas para a

região. A continuidade do inventário faunístico torna-se mandatório; conhecer a composição de espécies de determinado local é o primeiro passo para elaboração de estratégias de manejo e conservação.

Abstract

Squamata reptiles include worm-lizards, lizards and snakes . The main characteristic of these animals

is the presence of epidermic scales. In The Fazenda São Nicolau, 18 species of lizards and 14 of snakes were recorded in the field trip, although 35 species of lizards, 78 of snakes and two of worm-lizards have been cataloged for the region. The continuity of faunal survey becomes mandatory; to know the species composition of a given location is the first step in developing strategies for management and conservation.



Introdução

A classe dos répteis agrupa quatro ordens, Chelonia (tartarugas, cágados e jabotis), Squamata (cobras-de-duas-cabeças, lagartos e serpentes), Crocodylia (crocodilos e jacarés) e Rhynchocephalia (tuataras, encontrada somente na Nova Zelândia) (Pough *et al*, 2003; Pough *et al*, 2008). As principais características da ordem Squamata (ou répteis escamosos) são a presença de escamas epidérmicas, uma fenda cloacal transversal e um par de órgãos copulatórios (hemipênis) nos machos (Pough *et al*, 2008). A ordem dos répteis escamosos tradicionalmente é dividida em três subordens: Sauria ou Lacertilia (lagartos), Ophidia ou Serpentes (serpentes, cobras, víboras) e Amphisbaenia (cobras-de-duas-cabeças) (Pough *et al*, 2003). O Brasil é um país diverso em répteis escamosos, atualmente 666 espécies são conhecidas, dentre estas, 64 espécies são cobras-de-duas-cabeças, 237 são lagartos e 365 são serpentes (Bérnils, 2010).

Devido, principalmente, ao difícil acesso e a vasta dimensão da região Amazônica brasileira, muitas áreas ainda não foram devidamente inventariadas e provavelmente existam muitas espécies desconhecidas

para a Ciência. Apesar destas lacunas no conhecimento, a fauna composta pelos répteis escamosos da região amazônica é considerada uma das maiores do planeta (Duellman, 1990; Vitt, 1996; Souza, 2002). Para a Amazônia brasileira são conhecidas atualmente mais de 90 espécies e subespécies de lagartos, 150 espécies de serpentes e 10 espécies de cobras-de-duas-cabeças (Ávila-Pires *et al*, 2007). A alta diversidade biológica encontrada na Amazônia é provavelmente devida a fatores históricos e/ou ecológicos e continua sendo discutida por pesquisadores. A Teoria do Refúgio proposta por Haffer (1969) e Vanzolini e Williams (1970) propõe que as mudanças climáticas durante o Pleistoceno favoreceram a formação de refúgios florestados promovendo especiação. Outra hipótese é que a presença de um grande número de corpos d'água associados à floresta, e os muitos rios de diferentes tamanhos e qualidades de nutrientes, igapós, igarapés, lagos e poças d'água oferecem uma imensa diversidade de habitats que tem favorecido o isolamento de populações e a conseqüente formação de novas espécies (Vogt *et al*, 2001). Estas são

algumas, entre várias, das hipóteses propostas por pesquisadores que visam explicar a alta diversidade da região amazônica. Estas podem estar atuando simultaneamente e apesar destas diferentes hipóteses já terem sido propostas, muitos estudos ainda são mandatórios para entendermos a causa e a manutenção da alta diversidade na Amazônia.

Historicamente as paisagens naturais vêm sendo alteradas. Na região amazônica as florestas são exploradas para extração de madeira e vem sendo substituídas por pastagens e/ou monoculturas. O estado de Mato Grosso possuía cerca de 50% de seu território coberto originalmente por floresta amazônica (Skole e Tucker, 1993), hoje certamente muito desta área florestada já foi perdida. É sabido que a destruição do hábitat

é uma das principais causas de perda de diversidade de répteis (Gibbons *et al*, 2000; Reed e Shine, 2002; Rodrigues, 2005), pois diversas espécies são sensíveis às alterações ambientais.

Apesar do alto potencial biológico que o estado de Mato Grosso apresenta e da elevada pressão antrópica que vem sofrendo, ainda podemos considerar insuficiente o estado de conhecimento sobre a diversidade biológica. Desta forma a finalidade do presente estudo, realizado na região da Fazenda São Nicolau, foi uma sondagem inicial da composição faunística dos répteis escamosos por intermédio de um inventário rápido. Logo, este estudo tem por objetivo o aumento do conhecimento sobre a composição de espécies de Squamata em uma área da Amazônia mato-grossense.

Material e Métodos

1) Dados primários

Os dados primários foram obtidos durante a viagem de campo e os métodos utilizados foram, Procura Visual Limitada por Tempo (PVLТ) (adaptado de Campbell e Christman, 1982), Armadilhas de Queda (AQ = *Pitfall trap*) e Armadilhas de Intercepção e Queda (*Pitfall trap with drift fences*) (Campbell e Christman, 1982), Encontro Ocasional (EO) e Contribuição de Terceiros (CT).

As atividades de coleta foram realizadas na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, Mato Grosso, entre os dias 08 e 15 de dezembro de 2009. Na tentativa de se obter o maior número de espécies foram amostrados pontos em floresta ombrófila nativa, com menor grau de perturbações antrópicas, e geralmente associados a corpos d’água (córregos, rios e açudes).

A PVLТ consistiu em lentas caminhadas a procura dos répteis escamosos, em atividade e em seus locais de abrigo, tais como, em baixo de troncos e buracos. As PVLТs foram realizadas em áreas de floresta nativa (ver mapa, pg. 13, pontos 1, 2, 6, 7, 11, 22, 23 e 24) por equipe formada por quatro a oito observadores que contribuíram para a um esforço total de coleta de 68,18 horas-observador.

Os métodos de AQ e AIQ foram utilizados nos pontos AQ Mata (ver mapa, pg. 13, ponto 22) e AQ Juruena (ver mapa, pg. 13, ponto 21). Obtivemos esforço total de coleta de 91 dias-recipiente para o método de AQ e de 189 dias-recipiente para AIQ. Na montagem das armadilhas foram utilizados 20 recipientes de 60 litros distribuídos em linha em cada um dos dois pontos amostrados por este método. Para o ponto AQ Mata foram utilizados três reci-

pientes para AQ (21 dias-recipiente) e 17 para AIQ (119 dias-recipiente). Para o ponto AQ Juruena, 10 recipientes para AQ (70 dias-recipiente) e 10 para AIQ (70 dias-recipiente) foram utilizados.

Registros obtidos por funcionários da Fazenda São Nicolau ou por membro de outras equipes de campo foram enquadrados no método de CT e todos os dados obtidos para exemplares não registrados, através dos métodos anteriormente descritos, foram considerados como sendo obtidos em EOs.

Nem todos os exemplares avistados foram capturados, porém todos foram identificados e registrados em caderneta de campo. Os animais coletados foram eutanasiados eticamente e fixados seguindo procedimentos de rotina descritos por Franco e Salomão (2002). Após a realização dos procedimentos padrões (identificação, fotografia e biometria) o material biológico foi incorporado a Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) *campus* Cuiabá e na UFMT *campus* Sinop. A classificação taxonômica das espécies (subordem e família) segue proposição da Sociedade Brasileira de Herpetologia (Bérnils, 2010) e para as identificações das espécies foram utilizados os artigos de revisão e chaves de identificação de Ávila-Pires (1995), Curcio *et al* (2009), Dixon *et al* (1993), Fernandes *et al* (2002), Franco e Ferreira (2002), Harvey (1999), Henderson *et al* (2009), Passos e Fernandes (2008), Peters *et al* (1986) e Prado (1942).

2) Dados secundários

Para a obtenção dos dados secundários foram utilizados os registros de répteis escamosos procedentes do município de Cotriguaçu (Fazenda São Nicolau e outras localidades) e de municípios limítrofes a este – Aripuanã, Colniza, Juruena e Nova Bandeirantes. Para a obtenção desses registros foi examinado o acervo da Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso – *campus* Cuiabá;

e registros bibliográficos tais como o guia da Fazenda São Nicolau (Dewynter, 2007) e o relatório do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico de Mato Grosso (Mato Grosso, 2000). Os dados secundários foram utilizados na composição da lista de espécies de possível ocorrência na área da Fazenda São Nicolau.

Quando possível, a atualização taxonômica dos registros bibliográficos foi efetuada com base no material depositado na Coleção de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso e seguindo os trabalhos de Ávila-Pires (1995) e Henderson *et al* (2009). Espécies dos registros bibliográficos identificadas somente a nível genérico e cujo espécimes testemunhos não puderam ser analisados foram mantidos na lista de possível ocorrência como “sp.”. Esta estratégia pode ter inflado o número de espécies para a região considerando que estas espécies podem ter sido identificadas a nível específico por nossa equipe, entretanto, a análise detalhada do espécime testemunho torna-se fundamental para resolver esta questão.

Resultados e Discussão

Setenta e nove indivíduos de répteis escamosos foram registrados em campo, pertencentes a oito famílias de lagartos (52 indivíduos) e três famílias de serpentes (27 indivíduos). A riqueza de espécies registrada através dos dados primários e secundários para região foi de duas espécies de cobras-de-duas-

-cabeças, 35 espécies de lagartos e 78 espécies de serpentes (Tabela 1). Em campo foram registradas, 18 espécies de lagartos, 14 de serpentes e nenhuma de cobra-de-duas-cabeças.

Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* de Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
AMPHISBAENIA	
Amphisbaenidae	
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	UFMT; B1
<i>Amphisbaena amazonica</i> Linnaeus, 1758	UFMT
LACERTILIA	
Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	Coleta; UFMT; B1; B2
Gymnophthalmidae	
<i>Arthrosaura reticulata</i> (O’Shaughnessy, 1881)	Coleta; UFMT; B1
<i>Bachia dorbignyi</i> (Duméril e Bibron, 1839)	B1
<i>Cercosaura eigenmanni</i> (Griffin, 1917)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Cercosaura ocellata</i> Wagler, 1830	UFMT; B1
<i>Iphisa elegans</i> Gray, 1851	Coleta; UFMT; B1
<i>Leposoma</i> cf. <i>guianense</i> Ruibal, 1952	B2
<i>Leposoma osvaldoi</i> Ávila-Pires, 1995	Coleta; UFMT; B1
<i>Neusticurus bicarinatus</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B1

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
LACERTILIA	
Iguanidae	
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT
Hoplocercidae	
<i>Hoplocercus spinosus</i> Fitzinger, 1843	UFMT
Leiosauridae	
<i>Enyalius leechii</i> (Boulenger, 1885)	Coleta; UFMT; B1
Polychrotidae	
<i>Anolis fuscoauratus</i> D’Orbigny, 1837	Coleta; UFMT; B1
<i>Anolis nitens</i> (Wagler, 1830)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Anolis ortonii</i> Cope, 1868	UFMT; B2
<i>Anolis phyllorhinus</i> Myers e Carvalho, 1945	UFMT; B2
<i>Anolis punctatus</i> Daudin, 1802	Coleta; UFMT
<i>Anolis transversalis</i> Duméril, 1851	UFMT; B2
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT
Scincidae	
<i>Mabuya bistriata</i> (Spix, 1825)	B1
<i>Mabuya frenata</i> (Cope, 1862)	Coleta; UFMT; B2
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)	UFMT; B2
Sphaerodactylidae	
<i>Coleodactylus amazonicus</i> (Andersson, 1918)	Coleta; UFMT; B1
<i>Gonatodes hasemani</i> Griffin, 1917	Coleta; UFMT; B1
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)	Coleta; UFMT; B1

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
LACERTILIA	
Teiidae	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT
<i>Kentropyx altamazonica</i> (Cope, 1876)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	B2
<i>Tupinambis</i> sp.	UFMT
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	
Tropiduridae	Coleta; UFMT; B1
<i>Plica plica</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT; B1
<i>Plica umbra</i> (Linnaeus, 1758)	B2
<i>Stenocercus caducus</i> (Cope, 1862)	UFMT
<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987	UFMT
<i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758)	
SERPENTES	
Boidae	
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Corallus batesii</i> (Gray, 1860)	Coleta; B2
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B1;B2
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B1;B2
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	B2
Colubridae	
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT; B1

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
SERPENTES	
Colubridae	
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Dendrophidion dendrophis</i> (Schlegel, 1837)	Coleta; UFMT; B1
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	UFMT; B2
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	Coleta; UFMT; B2
<i>Leptophis abaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B1; B2
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	UFMT; B1
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	UFMT
<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803)	UFMT; B2
<i>Pseustes poecilonotus</i> (Günther, 1858)	UFMT; B2
<i>Pseustes sexcarinatus</i> (Wagler, 1824)	UFMT
<i>Pseustes sulphureus</i> (Wagler, 1824)	B2
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i> (Scopoli, 1785)	UFMT; B1; B2
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B2
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B2
Dipsadidae	
<i>Apostolepis pyimi</i> Boulenger, 1903	UFMT; B2
<i>Apostolepis</i> sp.	UFMT
<i>Atractus albuquerquei</i> Cunha e Nascimento, 1983	UFMT
<i>Atractus major</i> Boulenger, 1894	UFMT
<i>Atractus snethlageae</i> Cunha e Nascimento, 1983	UFMT
<i>Atractus</i> sp.	B2
<i>Clelia plumbea</i> (Wied, 1820)	B1

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
SERPENTES	
Dipsadidae	
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	UFMT
<i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron e Duméril, 1854)	UFMT
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	UFMT; B2
<i>Helicops leopardinus</i> (Schlegel, 1837)	UFMT
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT
<i>Helicops polylepis</i> Günther, 1861	UFMT
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)	UFMT; B2
<i>Hydrops martii</i> (Wagler, 1824)	UFMT
<i>Hydrops triangularis</i> (Wagler, 1824)	UFMT
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT
<i>Imantodes lentiferus</i> (Cope, 1894)	UFMT
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Liophis</i> cf. <i>cobella</i> (Linnaeus, 1758)	B2
<i>Liophis reginae</i> (Linnaeus, 1758)	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Liophis</i> sp.	B2
<i>Liophis taeniogaster</i> Jan, 1863	Coleta; UFMT; B1; B2
<i>Liophis typhlus</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT
<i>Ninia hudsoni</i> Parker, 1940	B1; B2
<i>Oxyrhopus formosus</i> (Wied, 1820)	UFMT
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	Coleta; UFMT; B1
<i>Oxyrhopus petola</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
SERPENTES	
Dipsadidae	
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	B2
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	B2
<i>Philodryas argentea</i> (Daudin, 1803)	UFMT; B1; B2
<i>Philodryas viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B2
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801	Coleta; B2
<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron e Duméril, 1854)	B2
<i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758)	B2
<i>Psomophis joberti</i> (Sauvage, 1884)	B2
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	UFMT; B2
<i>Siphlophis worontzowi</i> (Prado, 1940)	UFMT; B1; B2
<i>Taeniophallus</i> cf. <i>quadriocellatus</i> Santos-Jr, Di-Bernardo e Lema, 2008	UFMT
<i>Taeniophallus brevirostris</i> (Peters, 1863)	UFMT
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	B1
<i>Thamnodynastes</i> cf. <i>rutilus</i> (Prado, 1942)	Coleta
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)	B2
<i>Xenodon rhabdocephalus</i> (Wied, 1824)	UFMT
<i>Xenodon severus</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT
<i>Xenopholis scalaris</i> (Wucherer, 1861)	UFMT; B1; B2
Elapidae	
<i>Micrurus paraensis</i> Cunha e Nascimento, 1973	UFMT
<i>Micrurus</i> sp.	B2
<i>Micrurus spixii</i> Wagler, 1824	UFMT

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de répteis escamosos registradas em campo (destacadas em verde claro ■) e das espécies de abrangência regional, registradas através de dados secundários. Legenda: *Coleta* = espécies registradas em campo; *UFMT* = espécies depositadas na Coleção Zoológica de Vertebrados da Universidade Federal de Mato Grosso *Campus* Cuiabá; *B1* = espécies registradas no Zoneamento Sócio-Econômico de Mato Grosso; *B2* = espécies registradas no guia da Fazenda São Nicolau por Dewynter (2007).

Espécies	Fonte
SERPENTES	
Elapidae	
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)	UFMT; B2
Leptotyphlopidae	
<i>Leptotyphlops albifrons</i> (Wagler, 1824)	UFMT
Viperidae	
<i>Bothriopsis bilineata</i> (Wied, 1825)	UFMT
<i>Bothriopsis taeniata</i> (Wagler, 1824)	B2
<i>Bothrocophias hyoprora</i> (Amaral, 1935)	B1
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	UFMT; B2
<i>Bothrops brazili</i> Hoge, 1954	UFMT

Dentre os lagartos, as famílias Gymnophthalmidae (17 indivíduos), Polychrotidae (13 indivíduos) e Sphaerodactylidae (oito indivíduos) foram as que apresentaram as maiores abundâncias relativas, 32%, 25% e 15% respectivamente; as outras cinco famílias de lagartos tiveram abundâncias relativas inferiores a 10%. Dentre as serpentes, a família Dipsadidae foi a mais abundante, 18 indivíduos representando 67% da abundância total. A seguir as famílias Colubridae (cinco indivíduos) e Boidae (quatro indivíduos), contribuíram com 18% e 15% das abundâncias totais.

A amostragem em campo, apesar de ter sido realizada com apenas uma viagem, registrou 54% das espécies de lagartos e 18% das espécies de serpentes catalogadas para a região segundo os dados secundários. Entre todas as espécies registradas para a região da Fazenda

São Nicolau, apenas uma espécie de lagarto (*Leposoma oswaldoi*; figura 1a-E) e uma espécie de serpente (*Thamnodynastes* cf. *rutilus*; figura 4a-AF) foram registradas exclusivamente em campo, não sendo registradas para a região através dos dados secundários.

Não foram registradas espécies em campo que constassem nas listas oficiais de espécies ameaçadas do Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama; Brasil, 2008) e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2010), mas os gêneros de serpentes da família Boidae (*Boa* spp., *Corallus* spp., *Epicrates* spp. e *Eunectes* spp.) constam no Apêndice II da Convenção Internacional para o Comércio de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora (Cites, 2010), que engloba espécies que não estão necessariamente em risco de extinção, mas podem

se tornar se o uso não for controlado.

Algumas espécies de serpentes registradas em campo merecem especial atenção, como a cobra-papagaio (*Corallus batesii*; figura 3a-T), retirada recentemente do sinônimo com *C. caninus* por Henderson *et al* (2009). É uma serpente arborícola, noturna que raramente desce ao chão (Martins e Oliveira, 1998), devido aos seus hábitos e camuflagem é de difícil registro em campo, e conseqüentemente, pouco se sabe sobre sua ecologia na natureza. É muito valorizada como animal de estimação, principalmente na Europa e América do Norte, sendo alvo intenso do tráfico ilegal de animais da fauna brasileira. Outra serpente de interesse especial é a Dipsadidae, *Thamnodynastes* cf. *rutilus*, somente um exemplar da espécie foi coletado e a identificação taxonômica ainda é prematura, necessitando de mais exemplares para confirmar sua identificação. *Thamnodynastes rutilus* é uma espécie típica do Cerrado com distribuição mais ao norte conhecida para o Distrito Federal, no estado de Goiás (Franco e Ferreira, 2002), desta forma, o registro desta espécie na Fazenda São Nicolau amplia a distribuição geográfica da espécie para noroeste do Brasil, em cerca de 1300 km.

Apesar de não registradas em campo, sete espécies de serpentes (*Corallus hortulanus*, *Epicrates cenchria*, *Drymarchon corais*, *Rhinobothryum lentiginosum*, *Siphlophis worontzowi*, *Xenopholis scalaris* e *Philodryas argentea*) foram encontradas nas três fontes de dados secundários consultados (UFMT, B1 e B2), o que constitui um forte indício da presença destas espécies na região da Fazenda São Nicolau. Na lista de espécies de potencial ocorrência, são listadas nove espécies de serpentes peçonhentas (quatro Elapidae e cinco Viperidae), entretanto, não foram registradas espécies de serpentes peçonhentas em campo. Espécies de interesse médico que possuem ampla abrangência geográfica na região amazônica mato-grossense, como as espécies de coral-verdadeira *Micrurus paraensis*, *M. spixii* e *M. surinamensis* e a jararaca *Bothrops atrox*, possivelmente

ocorram na área da Fazenda São Nicolau.

A riqueza de espécies inferida para a área da Fazenda São Nicolau de 78 espécies de serpentes, 35 espécies de lagartos e duas de cobras-de-duas-cabeças está próxima daquelas registradas para outras áreas da Amazônia brasileira. Para a Reserva Adolpho Ducke em Manaus, estado do Amazonas, foram registradas 35 espécies de lagartos (Vitt *et al*, 2008) e para o Espigão do Oeste, no estado de Rondônia, 29 espécies (Macedo *et al*, 2008). Quanto as serpentes, foram registradas 85 espécies para a região do baixo rio Amazonas, no estado do Pará (Frota *et al*, 2005), 66 espécies para Manaus, no estado do Amazonas (Martins e Oliveira, 1998) e 56 espécies para Espigão do Oeste, no estado de Rondônia (Bernarde e Abe, 2006). Entretanto, comparando a riqueza de répteis escamosos obtida em viagem de campo para a região da Fazenda São Nicolau com a lista de espécies de provável ocorrência para a área (dados primários e secundários), pode-se concluir que o período de coleta de campo foi insuficiente para amostrar satisfatoriamente a riqueza de espécies destes animais.

A expansão da agropecuária e do setor hidrelétrico no estado de Mato Grosso caminha em passos largos e imensas áreas naturais vêm sendo alteradas, muitas vezes de forma definitiva. A velocidade em que a Ciência caminha, identificando espécies, conhecendo as interações entre seres vivos e destes com o ambiente, e a aplicação prática desses conhecimentos em estratégias e planos de ação referentes à conservação ainda é insuficiente. Provavelmente, muitas espécies serão extintas mesmo antes de serem catalogadas pela Ciência. Conhecer a composição de espécies de determinado local é o primeiro passo para elaboração de estratégias de manejo e conservação.

Agradecimentos: Os autores agradecem à ONF Brasil pela oportunidade de visitaçao e coleta na área, e pela logística associada, e a todos os participantes que coletaram de forma avulsas informações pertinentes à confecção desse capítulo.

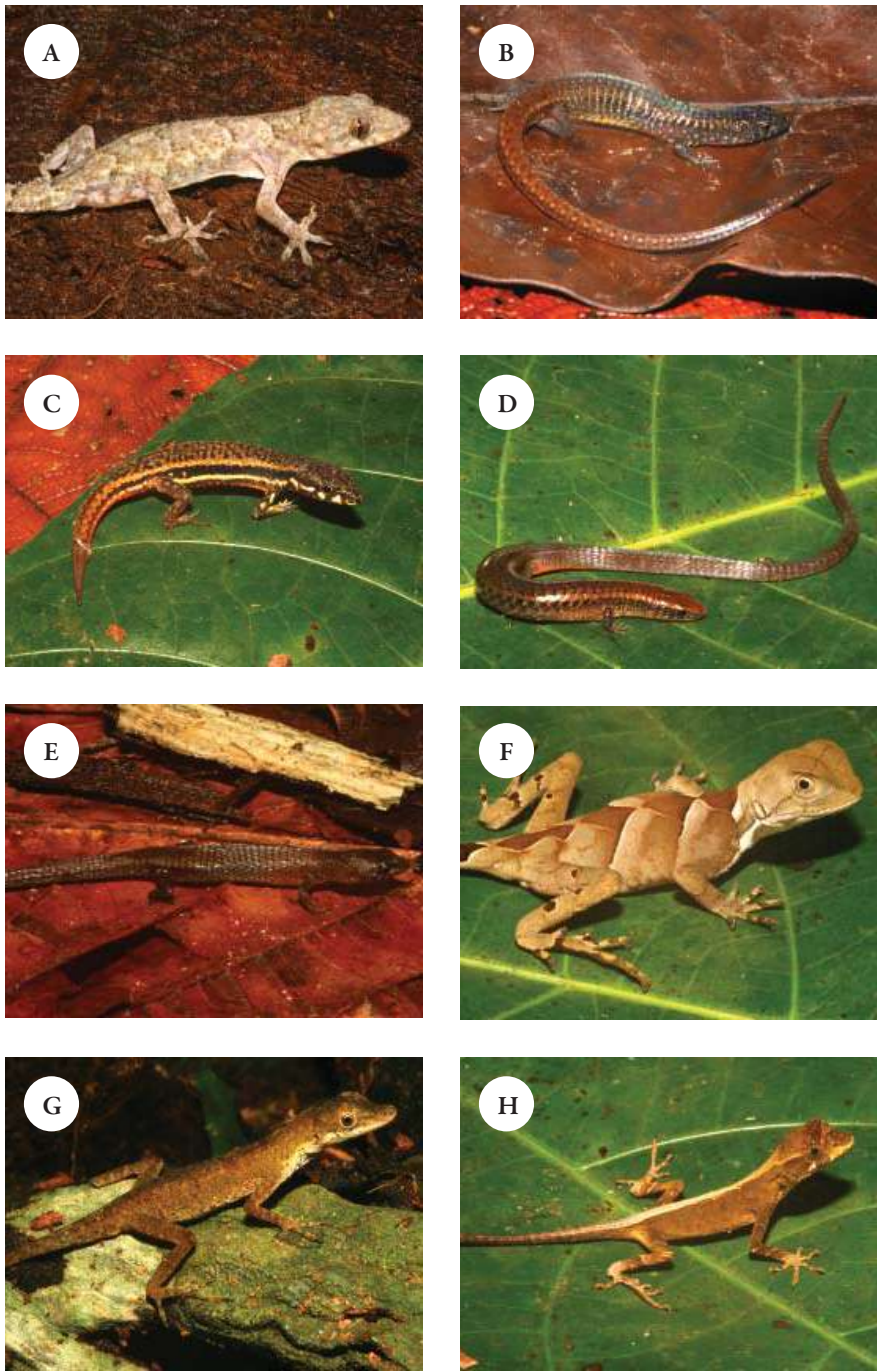


Figura 1a - Espécies de lagartos encontrados na Fazenda São Nicolau: (A) *Hemidactylus mabouia*, (B) *Arthrosaura reticulata*, (C) *Cercosaura eigenmanni*, (D) *Iphisa elegans*, (E) *Leposoma osvaldoi*, (F) *Enyalius leechii*, (G) *Anolis fuscoauratus*, (H) *Anolis nitens*

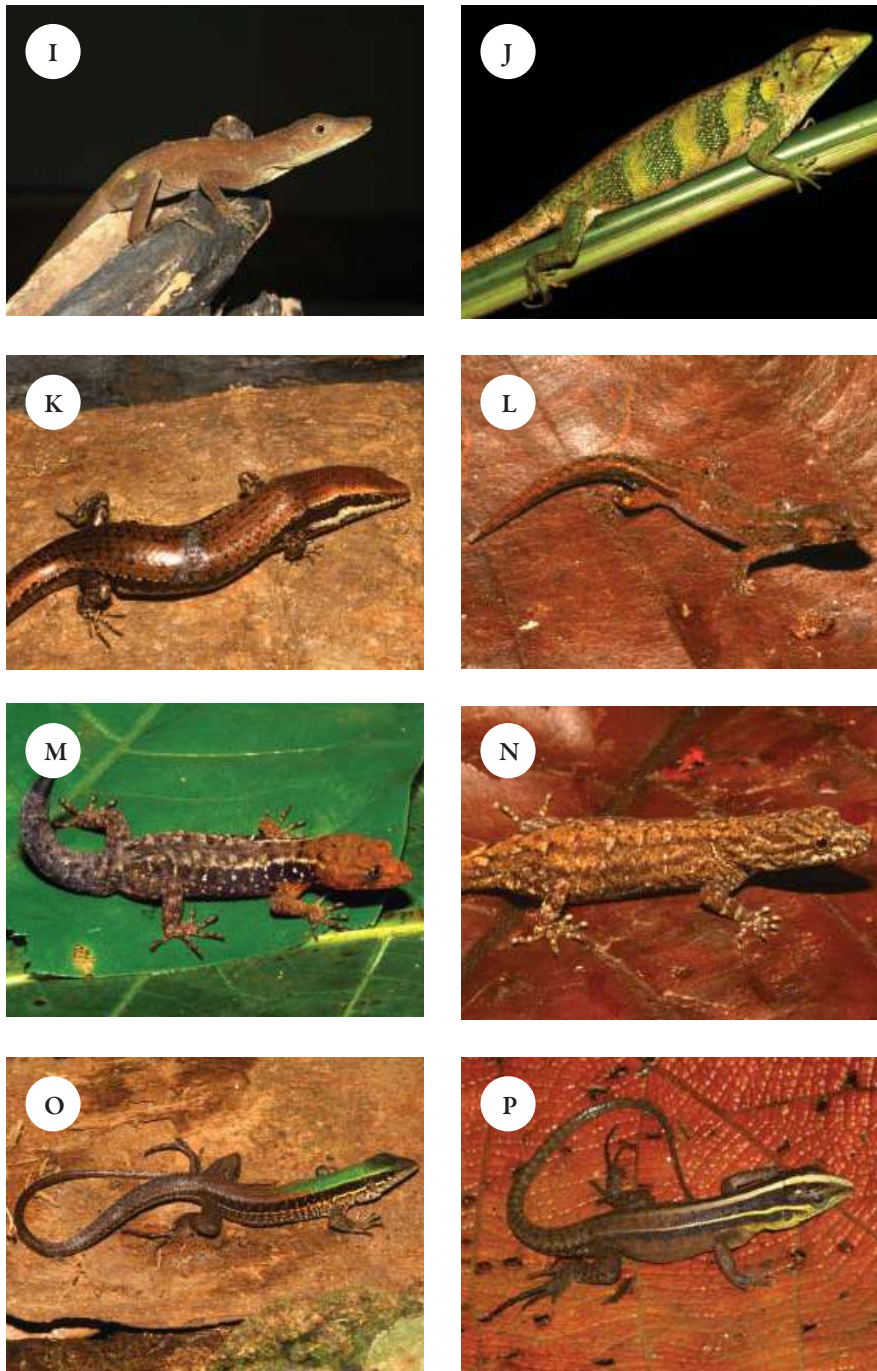


Figura 2a - Espécies de lagartos encontrados na Fazenda São Nicolau: (I) *Anolis punctatus*, (J) *Polychrus marmoratus*, (K) *Mabuya frenata*, (L) *Coleodactylus amazonicus*, (M) *Gonatodes basemani*, (N) *Gonatodes humeralis*, (O) *Ameiva ameiva*, (P) *Kentropyx calcarata*

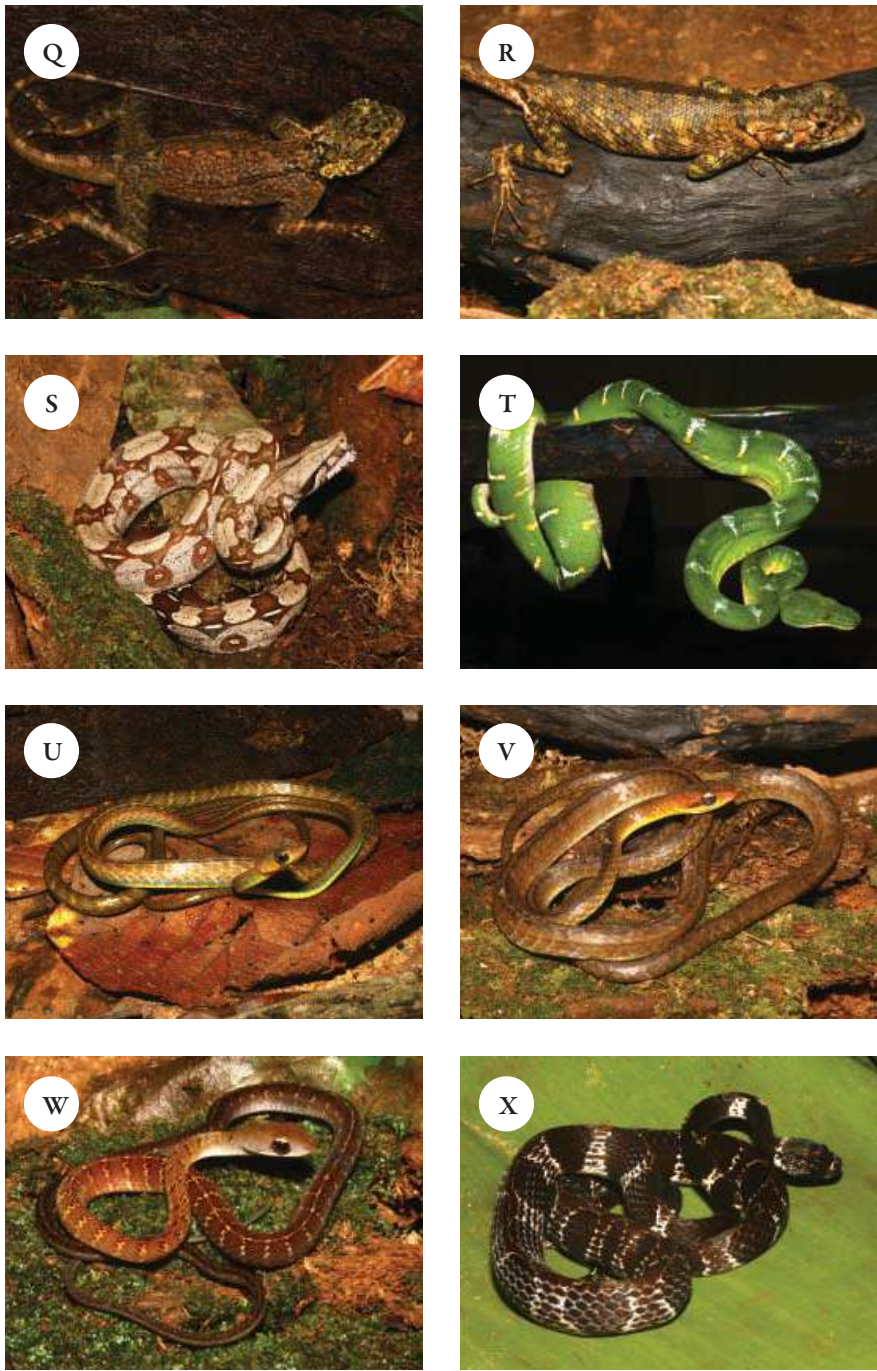


Figura 3a - Espécies de lagartos e serpentes encontrados na Fazenda São Nicolau: (Q) *Plica plica*, (R) *Plica umbra*, (S) *Boa constrictor*, (T) *Corallus batesii*, (U) *Chironius exoletus*, (V) *Chironius fuscus*, (W) *Dendrophidion dendrophis*, (X) *Dipsas catesbyi*

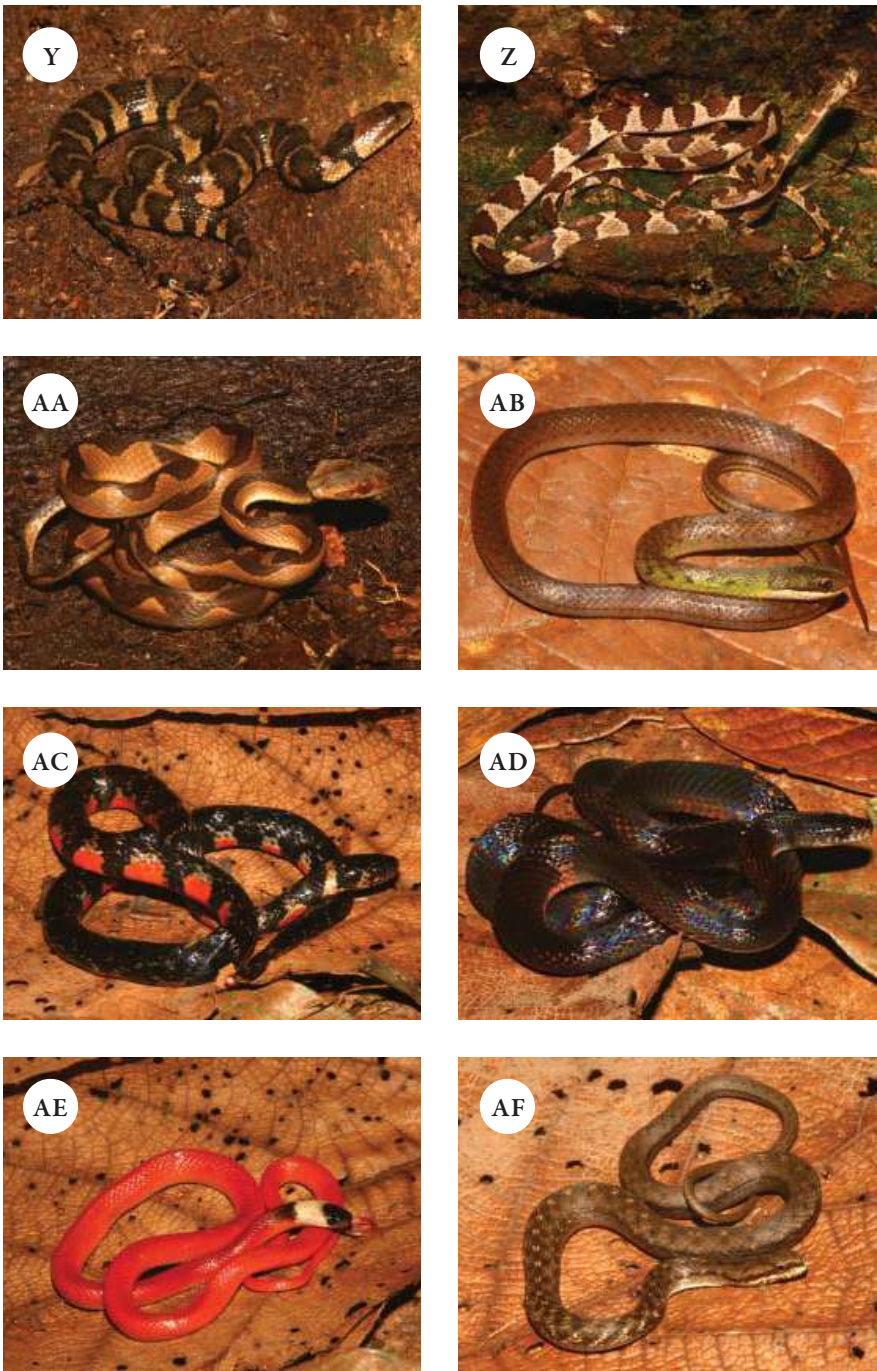


Figura 4a - Espécies de serpentes encontradas na Fazenda São Nicolau: (Y) *Helicops angulatus*, (Z) *Imantodes cenchoa*, (AA) *Leptodeira annulata*, (AB) *Liophis reginae*, (AC) *Liophis taeniogaster*, (AD) *Oxyrhopus melanogenys*, (AE) *Pseudoboa coronata*, (AF) *Thamnodynastes* cf. *rutilus*



Referência

- Ávila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of brazilian Amazônia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299:1-706.
- Ávila-Pires, T. C. S.; Hoogmoed, M. S. E.; Vitt, L. J. 2007. **Herpetofauna da Amazônia**. P. 13-43. *In: Herpetologia no Brasil II*. Nascimento, L. B.; Oliveira, M. E. (Ed.). Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- Bernarde, P. S.; Abe, A. S. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1:102-113.
- Bérnils, R. S. (Org.). 2010. Brazilian reptiles - List of species. < <http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado 31/Março/2010.
- BRASIL. 2008. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>. Acessado: 25/junho/2008.
- Campbell, H. W.; Christman, S. P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis; p.193-200. *In: Herpetological Communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League*. Scott-Jr., N. J. (Ed.). U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13.
- CITES. 2010. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/>; Acessado: 04/Abril/2010.
- Curcio, F. F.; Piacentini, V. Q.; Fernandes, D. S. 2009. On the status of the snake genera *Erythrolamprus* Boie, *Liophis* Wagler and *Lygophis* Fitzinger (Serpentes, Xenodontinae). *Zootaxa*, n. 2173, p. 66-68.
- Dewynter, M. 2007. La Fazenda São Nicolau, réservoir de biodiversité?. *Rapport de mission*, 17p.
- Dixon, J. R.; Wiest Jr, J. A.; Cei, J. M. 1993. Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). *Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali*, 279p.
- Duellman, W. E. 1990. **Herpetofaunas in neotropical rainforests: Comparative composition, history, and resource use**; p. 455-505. *In: Four Neotropical Rainforests*, Gentry, A. H. (Ed.). New Haven: Yale University Press.

Gibbons, J. W.; Scott, D. E.; Ryan, T. J.; Bulhmann, K. A.; Tuberville, T. D.; Metts, B. S.; Greene, J. L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S.; Winne, C. T. 2000. The Global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience*, 50:653-666.

Fernandes, D. S.; Germano, V. J.; Fernandes, R.; Franco, F. L. 2002. Taxonomic status and geographic distribution of the lowland species of the *Liophis cobella* group with comments on the species from the Venezuelan Tepuis (Serpentes, Colubridae). *Boletim do Museu Nacional*, 481:1-14.

Franco, F. L.; Ferreira, T. G. 2002. Descrição de uma nova espécie de *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (Serpentes, Colubridae) do nordeste brasileiro, com comentários sobre o gênero. *Phyllomedusa*, 1: 57-74.

Franco, F. L.; Salomão, M. G. 2002. Répteis. **Coleta e preparação de répteis para coleções científicas: considerações iniciais**. P. 77-123. *In: Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos*. Auricchio, P.; Salomão, M. G. (Eds.). Instituto Pau Brasil e História Natural.

Frota, J. G.; Santos-Jr, A. P.; Chalkidis, H. M.; Guedes, A. G. 2005. As serpentes da região do baixo rio Amazonas, oeste do estado do Pará, Brasil (Squamata). *Biociências*, 13: 211-220.

Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, 165: 131-137.

Harvey, M. B. 1999. Revision of Bolivian *Apostolepis* (Squamata: Colubridae). *Copeia*, 1999: 388-409.

Henderson, R. W.; Passos, P.; Feitosa, D. 2009. Geographic variation in the Emerald Treeboa, *Corallus caninus* (Squamata: Boidae). *Copeia*, 2009: 572-582.

IUCN. 2010. IUCN Red list of threatened species. Versão 2010.1. <http://www.iucnredlist.org>. Acessado: 04/Abril/2010.

Macedo, L. C.; Bernarde, P. S.; Abe, A. S. 2008. Lagartos (Squamata: Lacertilia) em áreas de floresta e de pastagem em Espigão do Oeste, Rondônia, sudeste da Amazônia, Brasil. *Biota Neotropica*, 8: 133-139.

Martins, M.; Oliveira, M. E. 1998. Natural History of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6: 78-150.

Mato Grosso, Seplan, Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação Geral. 2000. *Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso: diagnóstico sócio-econômico-ecológico e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação*. Projeto de desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso - PRODEAGRO. Fauna. Parte 2: Sistematização das informações temáticas, nível compilatório. SEPLAN; BIRD. Relatório Técnico Não Publicado, 154p.

Passos, P.; Fernandes, R. 2008. Revision of the *Epicrates cenchria* complex (Serpentes: Boidae). *Herpetological Monographs*, 22: 1-30.

Peters, J. A.; Orejas-Miranda, B.; Donoso-Barros, R.; Vanzolini, P. E. 1986. *Catalogue of the Neotropical Squamatas – Part I. Snakes*, 2 Ed. Washington, D. C. e London: Smithsonian Institution Press, 331p.

Pough, F. H.; Andrews, R. M.; Cadle, J. E.; Crump, M. L.; Savitsky, A. H.; Wells, K. D. 2003. *Herpetology*, 3 Ed. Benjamin Cummings, 736p.

Pough, F. H.; Janis, C. M.; Heiser, J. B. 2008. *A Vida dos Vertebrados*, 4 Ed. Atheneu sp, 764p.

Prado, A. 1942. Serpentes do gênero *Dryophylax*, com a descrição de uma nova espécie. *Ciência*, 3: 204-205.

Reed, R. N.; Shine, R. 2002. Lying in wait for extinction: ecological correlates of conservation status among Australian elapid snakes. *Conservation Biology*, 16: 451-461.

Rodrigues, M. T. 2005. The conservation of Brazilian reptiles: challenges for a megadiversity country.

Conservation Biology, 19: 659-664.

Skole, D.; Tucker, C. 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: satellite data from 1978 to 1988. *Science*, 260: 1905-1910.

Souza, M. B. 2002. **Diversidade de anfíbios nas unidades de conservação ambiental: Reserva Extrativista Alto do Juruá (REAJ) e Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), Acre, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Rio Claro, S.P.

Vanzolini, P. E.; Williams, E. E. 1970. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia (São Paulo)*, 19: 1-298.

Vitt, L. J. 1996. **Biodiversity of Amazonian lizards**; P. 89-108. *In: Neotropical Biodiversity and Conservation*. Gibson, A. C. (Ed.). Los Angeles: Mildred E. Mathias Botanical Garden Miscellaneous Publication.

Vitt, L.; Magnusson, W. E.; Ávila-Pires, T. C.; Lima, A. P. 2008. *Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central - Guide to the lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazônia*. Áttema, Manaus, 176p.

Vogt, R. C.; Moreira, G.; Duarte, A. C. O. C. 2001. *Biodiversidade de répteis do bioma floresta Amazônica e ações prioritárias para sua conservação*; P. 89-96. *In: Biodiversidade na Amazônia Brasileira, avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. *In: Capobianco, J. P. R. (Ed.)*. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto SocioAmbiental.





Capítulo 8

Aves da Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu - Mato Grosso: Diversidade, Endemismo e Conservação

Dalci Mauricio Miranda de Oliveira^{1,2}, Luid Novack¹; Fernando do Prado Florêncio^{1,3}, Itamar Camaragibe Assumpção¹, Roberto de Moraes Lima Silveira^{1,3} Elaine Cristina Almeida¹, Bianca Weiss¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso/Instituto de Biociências, Departamento de Biologia e Zoologia, Av. Fernando Corrêa da Costa 2367, Boa Esperança, Cuiabá MT 78060-900. | ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT | ³Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança. CEP: 78060-900. Cuiabá, MT, Brazil. | E-mail: jabiru@terra.com.br

Resumo

Este estudo apresenta os resultados dos inventários realizados sobre a avifauna na Fazenda São Nicolau entre os anos de 2001 a 2009. Esta Fazenda é de propriedade do grupo Peugeot/ONF-Projeto, onde é desenvolvido projeto de Reflorestamento e seqüestro de Carbono. A área esta localizada no Município de Cotriguaçu na região norte do Estado de Mato Grosso em pleno bioma amazônico. É relatada a ocorrência de 371 espécies de aves, a maioria delas é de ampla

distribuição na região Amazônia brasileira, cinco espécies são de distribuição restrita (*Tinamus tao*, *Pyrrhura perlata*, *Ortalis guttata*, *Phaethornis malaris*, *Attila bolivianus*). Três são migratórias do hemisfério norte (*Falco peregrinus*, *Pandion haliaetus*, *Tringa solitaria*). Uma única espécie endêmica (*Psophia viridis*) foi registrada. As aves ameaçadas de extinção ou potencialmente ameaçadas para o bioma (*Pauxi tuberosa*, *Spizaetur melanoleucus*, *Leucopternis kuhli* e *Spizaetus ornatus*). A alta riqueza de espécies de aves



registradas para a área da Fazenda demonstra o bom potencial de conservação e recuperação do ambiente, ainda assim essa diversidade é subestimada, importantes registros devem ser acrescentados durante a continuidade dos estudos.

Abstract

This study presents the results of surveys conducted on the birds at Fazenda São Nicolau from 2001 to 2009. This farm is owned by the group Peugeot / ONF-Project, which is developed project of Reforestation and carbon sequestration. The area is located in the city of Cotriguaçu in northern Mato Grosso in the middle of the Amazon biome. It is reported the occurrence of 397 bird species, most of them are widely distributed in the Brazilian Amazon region, five species are of restricted distribution (Tinamus tao, Pyrrhura perlata, Ortalis guttata, Phaethornis malaris, Attila bolivianus). Three are migratory in the northern hemisphere (Falco peregrinus, Pandion haliaetus, Tringa solitaria). A single endemic species (Psophia viridis) was recorded. The birds endangered or potentially threatened for the biome (Pauxi tuberosus, Spizastur melanoleucus, Spizaetus ornatus and Leucopternis kuhli). The high species richness of birds recorded for the area in the Fazenda demonstrates demonstrate a great potential for conservation and environment restoration, however, the diversity is underestimated, important records should be added if this study continues.

Introdução

O Bioma amazônico ocupa 54% do território do Estado de Mato Grosso, dos três biomas do estado o amazônico é o de maior diversidade de aves, cerca de 650 espécies de aves já foram registradas para esta região (Novaes, 1976; Novaes e Lima, 1991; Zimmer *et al* 1997; Oliveira *et al* em preparação). Mesmo com esta alta diversidade o número de espécies de aves é subestimado. Os estudos na região estão concentrados em poucos lugares e faltam inventários sistematizados para ampliar as informações. A principal ameaça para as aves brasileiras é a perda e a fragmentação de habitats, 89% das espécies de aves ameaçadas de extinção sofrem esta ameaça (IBAMA, 2003; Marini e Garcia, 2005; IUCN, 2008). Para Marini e Garcia (2005), a perda e a degradação do habitat é uma das principais ameaças, seguida pela captura excessiva (35,5%). Segundo estes autores, outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas e a poluição (14%), a perturbação antropica e a morte acidental (9,5%), alterações na dinâmica das espécies nativas (6,5% cada), desastres naturais (5%) e perseguição (1,5%). Atualmente, 1,8 milhões de hectares da floresta amazônica brasileira

é destruída por ano (INPE, 2002). Mais de 12% da região foi desmatada para uso da madeira e formação de pastagens (Silva *et al* 2005). As florestas estão sendo convertidas em um mosaico de habitats alterados pelo homem (pastagens e florestas superexploradas). Ainda, segundo Silva *et al* (2005), essas grandes áreas foram desmatadas através de amplos projetos de desenvolvimento tais como expansão da rede rodoviária, grandes projetos governamentais de colonização, hidrelétricos e de mineração. Assim este estudo menciona a avifauna da Fazenda São Nicolau, enfatizando a importância da continuidade de estudos ecológicos mais específicos.

Material e Métodos

O inventário da avifauna na Fazenda São Nicolau, foi realizado de forma qualitativa e exaustiva sem considerar para este estudo as informações quantitativas para inferências estatísticas. Este inventário é resultado de visitas a campo em setembro de 2000, abril de 2001, outubro de 2001, fevereiro de 2002, julho de 2002, fevereiro de 2003 e novembro de 2009, com duração de 15 dias cada. Foram realizadas observações visuais diretas usando binóculos (7x35 e 8x40), gravações de áudio com equipamento específico (gravador Marantz PMD 660 e microfone Sennheiser), utilização de playback e capturas com redes ornitológicas (12mx3m malha 36mm). Além das vocalizações, fotografias (Canon 50D e D7 equipadas com teleobjetivas de 300mm) foram incorporadas ao trabalho

Resultados e Discussão

Este estudo resultou numa lista de 397 espécies de aves distribuídas em 73 famílias (Tabela 1) A composição geral desta rica e diversificada ornitofauna esta assim formada:

Espécies ameaçadas de extinção

No Brasil ocorrem 191 espécies de aves ameaçadas de extinção, das quais 16 ocorrem no Estado de Mato Grosso (IBAMA, 2004). Nesta categoria apenas o gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*) foi observado na Fazenda São Nicolau, de acordo com a lista oficial

para registro e ilustração das aves, tanto as capturadas em rede, quanto as livres no ambiente. As observações visuais foram conduzidas regularmente por um mesmo observador, cobrindo um total de 11 transectos, com comprimento de 1,5 quilômetros cada. Os transectos foram distribuídos em áreas com diferentes históricos de vegetação, sendo três em área reflorestada; três em área de pastagem em regeneração; três em floresta ripária e dois em Floresta Amazônica nativa. A lista das espécies de aves segue a taxonomia e sistemática adotada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2009). O status de endemismo e conservação (Oren, 2001; Birdlife International, 2003; IBAMA, 2003) de migratórias ou residentes segundo (Stoltz *et al* 1996; Sick, 1997 e CBRO, 2009).

dos animais ameaçados de extinção do Brasil e das Américas (Collar *et al* 1992; Birdlife International, 2000; Brasil 2003). Segundo Oren (2001) 11 espécies de aves são potencialmente ameaçadas na Amazônia brasileira, três delas foram registradas para a área de estudo: o gavião-vaqueiro (*Leucopternis kuhli*) e o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*) aves de topo de cadeia ameaçadas pela destruição dos seus habitat e o mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*) cuja principal ameaça é pressão de caça na região.

Espécies migratórias

Na América do Sul, existem extensos movimentos migratórios intercontinentais de aves, sendo que Mato Grosso recebe muito desses visitantes vindos dos hemisférios norte e sul (Sick, 1983; Antas, 1994; Morrison *et al* 2008). Para a Amazônia matogrossense já foram registrados 12 espécies de aves migratórias a maioria delas oriundas da região setentrional. Algumas aves de rapina do hemisfério norte têm suas áreas de invernada na America do Sul, duas delas ocorrem na área da Fazenda São Nicolau o falcão peregrino (*Falco peregrinus*) que chega a Amazônia matogrossense no mês de setembro e a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*) avistada nas margens do Rio Juruena. Além destas existem outros rapinantes migratórios já registrados para a Amazônia matogrossense. Os caradriídeos são os migrantes setentrionais que mais chamam a atenção por formarem grandes bandos, deste grupo apenas o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) foi observado e fotografado nas margens das pequenas lagoas dentro da área de pastagem da Fazenda. Nesta área foram registradas várias aves que realizam longos deslocamentos dentro da América do sul como o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*) e o príncipe (*Pyrocephalus rubinus*) dentre outros.

Espécies endêmicas

A maior taxa de endemismo de aves, nos biomas brasileiros está na Amazônia (Mittermeir et al, 2003). Estes autores relatam para este bioma a ocorrência de 263 espécies de aves endêmicas. Destas apenas 32 são endêmicas da Amazônia brasileira, uma vez que a Amazônia é compartilhada com mais sete países vizinhos, onde essas outras espécies também ocorrem (Oren, 2001). Na Amazônia matogrossense já foram registradas 12 espécies endêmicas. Destas apenas o jacamin-de-costa-verde (*Psophia viridis*) foi registrado para a Fazenda São Nicolau. Na Amazônia além da destruição do seu habitat esta ave também é consumi-

da pelas populações humanas locais.

Espécies de áreas abertas do cerrado na Amazônia

A expansão do desmatamento na Amazônia para implantação de projetos de agropecuária dentre outros contribuíram para a savanização de grandes áreas na região. Algumas espécies de aves aproveitaram esta perturbação antrópica para expandir a sua distribuição geográfica sendo que algumas estão colonizando estas novas localidades. Na Fazenda São Nicolau no início da sua constituição era destinada a criação de gado, áreas foram abertas para dar lugar a pastagens, hoje esses locais estão em processo de recuperação com o reflorestamento. Ainda assim nesta região encontra-se aves típicas de áreas abertas como o anu-branco (*Guira guira*) o anu-preto (*Crotophaga ani*) a rolinha roxa (*Columbina talpacoti*) a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) e até mesmo espécie exótica do Brasil como o pardal (*Passer domesticus*) e a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) esta oriunda da África, hoje colonizou praticamente todas as Américas onde exista criação de gado.

Espécies raras ou com distribuições restritas

Na Amazônia brasileira foram listadas 283 espécies de aves raras ou com distribuição restrita (Oren, 2001), destas 13 ocorrem no Estado de Mato Grosso (Oliveira em preparação). Na Fazenda São Nicolau foi registrado cinco espécies nesta categoria: a azulona (*Tinamus tao*) e o tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrhura perlata*) ambos com distribuição entre o rio Madeira ao Maranhão (Sick, 1997, Oren, 2001). O arancuã-pintado (*Ortallis guttata*) com distribuição do oeste do Amazonas até o Negro e Tapajós. E o beija-flor besourão-de-bico-grande (*Phaethornis malaris*) rio negro ao Amapá e o bate-para (*Attila bolivianus*) A ocorrência dessas aves nesta localidade amplia a distribuição geográfica de algumas delas, mostrando o

desconhecimento por falta de estudos da distribuição da nossa avifauna.

Agradecimentos: Agradecemos aos funcionários da Fazenda São Nicolau e ao Ofício Nacional das Florestas – ONF Brasil (Roberto Silveira e Vespasiano Assunção) pelo suporte logístico e financeiro para realização deste trabalho. A UFMT pela liberação dos Professores a alunos para participarem deste estudo. E a todas as equipes de campo que contribuíram com informações sobre as aves da região com fotos e gravações de vocalizações. Fernando do Prado Florêncio agradece a CAPES pela bolsa concedida.



Figura 1 - a) Arara Vermelha Grande (*Ara chloropterus*) com ninho próximo a plantação de teca; b) aracanga (*Ara macao*); c) gavião-belo (*Busarellus nigricollis*); d) socozinho (*Butorides striata*), e) anambé-pombo (*Gymnoderus foetidus*); f) Chora-chuva-preto (*Monasa nigrifrons*); g) maçarico-solitário (*Tringa solitaria*); h) o mítico uirapuru verdadeiro (*Cyphorhinus arada*) este indivíduo foi capturado na mata ciliar do Juruena (Fotos: Dalci Oliveira).

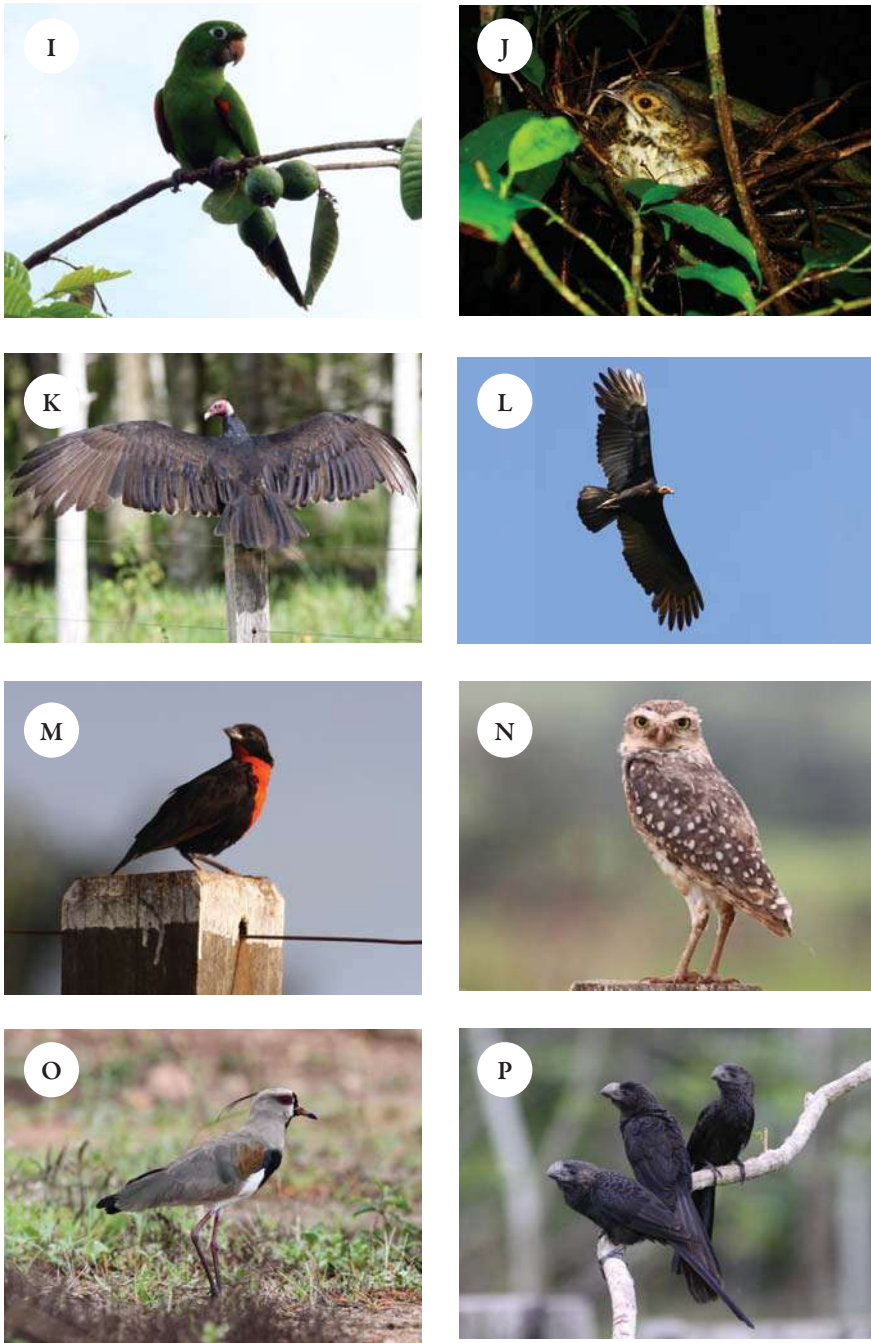


Figura 2 - i) Periquitão-maracana (*Aratinga leucophthalma*) na goiabeira próximo aos alojamentos da Fazenda; j) filhote de mãe-de-toaca (*Phlegopsis nigromaculata*) no ninho; k) urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*); l) urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), m) policia-inglesa-do-norte (*Sturnella militaris*) nos meses de novembro a fevereiro formam bandos na região; n) anu-preto (*Crotophaga ani*); o) quero-quero (*Vanellus chilensis*); p) coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) (Fotos: Domingos Rodrigues (J) e Dalci Oliveira).

Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
TINAMIDAE		
<i>Tinamus tao</i>	azulona	V, A
<i>Tinamus major</i>	inhambu-de-cabeça-vermelha	V, A
<i>Tinamus guttatus</i>	inhambu-galinha	V, A
<i>Crypturellus cinereus</i>	inhambu-preto	V, A
<i>Crypturellus soui</i>	tururim	V, G
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambu-guaçu	V, A
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	A, G
<i>Crypturellus strigulosus</i>	inhambu-relógio	A, G
<i>Crypturellus variegatus</i>	chororão	V, A
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	A, G
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chitã	V, A
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	A, G
ANATIDAE		
<i>Dendrocygna viduata</i>	irere	V
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marrecacabocla	V
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	V, F
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	V, F
CRACIDAE		
<i>Ortalis guttata</i>	arancuã-pintado	V, F
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupenba	V, F
<i>Penelope jacquacu</i>	jacu-de-Spix	V
<i>Aburria cujubi</i>	jacutinga	V, F

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
CRACIDAE		
<i>Pauxi tuberosa</i>	mutum-cavalo	V, F
<i>Crax fasciolata</i>	mutum	V, F
ODONTOPHORIDAE		
<i>Odontophorus gujanensis</i>	uru-corcovado	V
PHALACROCORACIDAE		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	V, F
ANHINGIDAE		
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	V, F
ARDEIDAE		
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	V, F
<i>Agamia agami</i>	socó-beija-flor	V
<i>Butorides striata</i>	socozinho	V, F
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	V, F
<i>Ardea cocoi</i>	baguari	V, F
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	V, F
<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	V, F
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	V, F
THRESKIORNITHIDAE		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	corocoró	V, F, A

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
CICONIIDAE		
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	V
CATHARTIDAE		
<i>Cathartes aura</i>	urubu-caçador	V, F
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubutinga	V, F
<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata	V, F
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	V, F
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	V
PANDIONIDAE		
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	V
ACCIPITRIDAE		
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	V
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	V
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	V, F
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	V, F
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	V
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	V, F
<i>Harpagus bidentatus</i>	gavião-ripina	V
<i>Ictinia plumbea</i>	gavião-pomba	V, F
<i>Circus cinereus</i>	gavião-cinza	V
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	V
<i>Leucopternis schistaceus</i>	gavião-azul	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
ACCIPITRIDAE		
<i>Leucopternis kuhli</i>	gavião-vaqueiro	V, F
<i>Leucopternis lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	V
<i>Leucopternis albigollis</i>	gavião-branco	V
<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo	V, F
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	V, F, A
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	V
<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	V, F
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegas-macaco	V
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	V
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	V
FALCONIDAE		
<i>Daptrius ater</i>	grogotori	V, F
<i>Ibycter americanus</i>	cancão	V, F, G
<i>Caracara plancus</i>	caracará	V, F
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	V
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaúã	V, A, G
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	V, F
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relogio	V
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	V, F
<i>Falco rufigularis</i>	cauré	V, F
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
PSOPHIIDAE		
<i>Psophia viridis</i>	jacamim-de-costas-verdes	V
RALLIDAE		
<i>Aramides cajanea</i>	três-potes	V, A
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d’água-azul	V
<i>Porphyrio flavirostris</i>	frango-d’água-pequeno	V
EURYPYGIDAE		
<i>Eurypyga helias</i>	pavãozinho	V
CHARADRIIDAE		
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	V, F
<i>Charadrius collaris</i>	batuira-de-coleira	V
SCOLOPACIDAE		
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitario	V, F
JACANIDAE		
<i>Jacana jacana</i>	cafézinho	V, F
RYNCHOPIDAE		
<i>Rynchops niger</i>	taiamã	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
COLUMBIDAE		
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-cinzena	V
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-caldo-de-feijão	V, F
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	V, F
<i>Claravis pretiosa</i>	rolinha-azul	V
<i>Patagioenas speciosa</i>	pomba-trocal	V, F
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	V
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	V
<i>Patagioenas subvinacea</i>	pomba-botafogo	V
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	V
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemedeira	C, F
<i>Geotrygon montana</i>	juriti-vermelha	V, C, F
PSITTACIDAE		
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	V, F
<i>Ara macao</i>	arara-piranga	V, F
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	V, F
<i>Ara severus</i>	maracanã-açu	V
<i>Orthopsittaca manilata</i>	maracanã-do-buriti	V, F
<i>Diopsittaca nobilis</i>	ararinha	V
<i>Aratinga leucophthalma</i>	araguari	V
<i>Aratinga aurea</i>	cabeça-de-coco	V
<i>Pyrrhura perlata</i>	tiriba-de-barriga-vermelha	V
<i>Pyrrhura picta</i>	tiriba-pintada	V
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	piriquito-de-asa-dourada	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
PSITTACIDAE		
<i>Pionites leucogaster</i>	marianinha	V
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	F
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	V
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-trombeteiro	V
<i>Amazona amazonica</i>	papagaio-do-mangue	V
<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	V
<i>Deroptylus accipitrinus</i>	anacã	V
CUCULIDAE		
<i>Coccyua minuta</i>	chincôa-pequeno	V, F
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato-grande	V, F
<i>Piaya melanogaster</i>	chincôa-de-bico-pequeno	V, F
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	V, F
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	V, F
<i>Guira guira</i>	anu-branco	V, F
<i>Tapera naevia</i>	saci	A, G
TYTONIDAE		
<i>Tyto alba</i>	suindara	V, G
STRIGIDAE		
<i>Pulsatrix percillata</i>	murucututu	V
<i>Bubo virginianus</i>	joão-curutu	V
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
STRIGIDAE		
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	V, F
NYCTIBIIDAE		
<i>Nyctibius grandis</i>	mãe-da-lua-gigante	V
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua	V
CAPLIMULGIDAE		
<i>Podager nacunda</i>	corucão	V
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	V
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	V
<i>Caprimulgus rufus</i>	joão-corta-pau	C, F
<i>Caprimulgus maculicaudus</i>	bacurau-rabo-maculado	V
<i>Caprimulgus parvulus</i>	bacurau-pequeno	V
<i>Caprimulgus nigrescens</i>	bacurau-de-lajeado	V
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	V
APODIDAE		
<i>Tachornis squamata</i>	tapera-do-buriti	V
<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador	V
TROCHILIDAE		
<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	C
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	C, F
<i>Phaethornis hispidus</i>	rabo-branco-cinza	C

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
TROCHILIDAE		
<i>Phaethornis malaris</i>	besourão-de-bico-grande	C, F
<i>Campylopterus largipennis</i>	asa-de-sabre-cinza	V
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	C
<i>Lophornis chalybeus</i>	topetinho-verde	V
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	C, F
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-	C
<i>Trogon melanurus</i>	-branca	V
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-cauda-preta	V
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-dourado	C
	surucuá-de-barriga-vermelha	
ALCEDINIDAE		
<i>Megaceryle torquata</i>		V
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-grande	V
<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-verde	V
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-anão	V
<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-pequeno	V
	martim-pescador-da-mata	
MOMOTIDAE		
<i>Momotus momota</i>		V
	pássaro-pendulo	
GALBULIDAE		
<i>Galbula cyanicollis</i>		V
	ariramba-da-mata	

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome vulgar	Forma de registro
GALBULIDAE		
<i>Galbula ruficauda</i>	bico-de-agulha	V
<i>Galbula dea</i>	ariramba-do-paraiso	V
<i>Jacamerops aureus</i>	jacamaraçu	C
BUCCONIDAE		
<i>Notharchus macrorhynchus</i>	macuru-de-testa-branca	V
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	V
<i>Monasa nigrifrons</i>	bico-de-brasa,chora-chuva	V, C, F
<i>Monasa morphoeus</i>	bico-de-cravo	C, F
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	V
CAPITONIDAE		
<i>Capito dayi</i>	capitão-de-cinta	V, C, F
RAMPHASTIDAE		
<i>Ramphastos toco</i>	tucano	V
<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-assobiador	V
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	V
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	araçarizinho	V
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	araçari-de-pescoço-vermelho	V, C, F
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	V, F
PICIDAE		
<i>Melanerpes cruentatus</i>	benedito-de-testa-vermelha	V, F

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome vulgar	Forma de registro
PICIDAE		
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	C
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	V
<i>Piculus chrysochloros</i>	pica-pau-dourado-escuro	V
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-chãchã	V
<i>Celeus flavus</i>	pica-pau-amarelo	V
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	V
<i>Campephilus rubricollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	V
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	V
THAMNOPHILIDAE		
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	papa-formiga-barrado	V
<i>Taraba major</i>	choró-boi	V
<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	V
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	choca-de-olho-vermelho	V
<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-cabo	V
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela-preta	C
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	V
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	uirapuru-de-garganta-preta	C, F
<i>Thamnomanes saturninus</i>	uirapuru-selado	V
<i>Thamnomanes caesius</i>	Ipecuá	C
<i>Epinecrophylla leucophthalma</i>	choquinha-de-olho-branco	C
<i>Myrmotherula brachyura</i>	choquinha-miuda	V
<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	C

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
THAMNOPHILIDAE		
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	choquinha-de-gargarta-cinza	C
<i>Microrhopias quixensis</i>	papa-formiga-de-bando	C
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	C
<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocué	V
<i>Cercomacra nigrescens</i>	chororó-negro	V
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	formigueiro-de-cara-preta	C
<i>Hypocnemis striata</i>	cantador-estriado	C
<i>Schistocichla leucostigma</i>	formigueiro-de-asa-pintada	V
<i>Myrmeciza hemimelaena</i>	formigueiro-de-cauda-castanha	C
<i>Myrmeciza atrothorax</i>	formigueiro-de-peito-preto	V
<i>Hylophylax naevius</i>	guarda-floresta	C
<i>Willisornis poecilinotus</i>	rendadinho	C
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	mãe-e-toaca-pintada	C
GRALLARIIDAE		
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	V
FORMICARIIDAE		
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato	C
<i>Formicarius analis</i>	pinto-da-mata-da-cara-preta	V
SCLERURIDAE		
<i>Sclerurus rufigularis</i>	vira-folha-de-bico-curto	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
DENDROCOLAPTIDAE		
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	arapaçu-pardo	C
<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca	C, F
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	C
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	arapaçu-bico-de-cunha	C
<i>Nasica longirostis</i>	arapaçu-de-bico-comprido	C
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	arapaçu-galinha	V
<i>Hylexetastes uniformis</i>	arapaçu-uniforme	V
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	arapaçu-barrado	V
<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	V
<i>Xiphorhynchus elegans</i>	arapaçu-elegante	C, F
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	arapaçu-de-spixii	V
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela	V
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	arapaçu-listas-brancas	V
FURNARIIDAE		
<i>Synallaxis rutilans</i>	joão-teneném-castanho	C
<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá	C
<i>Phylidor ruficaudatum</i>	limpa-folha-de-cauda-ruiva	V
<i>Philydor erythrocercum</i>	limpa-folha-de-sobre-ruivo	V, C, F
<i>Philydor erythropterum</i>	limpa-folha-de-asa-castanha	C
<i>Automolus ochrolaemus</i>	barranqueiro-camurça	C
<i>Automolus infuscatus</i>	barranqueiro-pardo	V
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
TYRANNIDAE		
<i>Mionectes oleagineus</i>	abre-asa	V
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	abre-asas-cabeçudo	V
<i>Hemitriccus minor</i>	maria-sebinha	C
<i>Hemitriccus zosterops</i>	maria-de-olho-branco	V
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	sebinho-rajado-amarelo	V, C
<i>Myiornis ecaudatus</i>	caçula	C
<i>Poecilotricus latirostris</i>	ferreirinho-de-cara-parda	C
<i>Myiopagis gaimardii</i>	maria-pechim	C
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	C
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	C
<i>Ornithion inermis</i>	poiaeiro-de-sobrancelha	C
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	V
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzentos	C
<i>Zimmerius gracilipes</i>	poiaeiro-de-pata-fina	C
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	bico-chato-grande	C
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	C
<i>Tolmomyias assimilis</i>	bico-chato-da-copa	C
<i>Platyrinchus coronatus</i>	patinho-de-coroa-dourada	C
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	patinho-de-coroa-branca	C
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	maria-lecre	C
<i>Myiophobus fasciatus</i>	maria-rabruiva	C
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	V
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	papa-moscas-uirapuru	V
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos	C

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
TYRANNIDAE		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	V
<i>Fluvicola pica</i>	lavadeira-do-norte	V
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	V
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	C
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	V
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	V
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bentevi-verdadeiro	V
<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo	V
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bentevi-rajado	C
<i>Megarhynchus pitangua</i>	neinei	V
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	V
<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	V
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	V
<i>Tyrannus savana</i>	tesoureiro	V
<i>Rhytipterna simplex</i>	vissia	V
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	V
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	C
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	V
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	V
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	bico-chato-de-rabo-vermelho	V
<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem	C
<i>Attila bolivianus</i>	bate-para	V
<i>Attila spadiceus</i>	capitão-de-saíra-amarelo	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
COTINGIDAE		
<i>Cotinga cayana</i>	anambé-azul	V
<i>Lipaugus vociferans</i>	poaieiro	V
<i>Xipholena punicea</i>	anambé-pompadora	V
<i>Gymnoderus foetidus</i>	anambé-pombo	V
<i>Querula purpurata</i>	anambé-una	V
<i>Cephalopterus ornatus</i>	anambé-preto	V
PIPRIDAE		
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	uirapuruzinho	C
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	uirapuru-cigarra	V, C, F
<i>Manacus manacus</i>	rendeira-branca	C
<i>Heterocercus linteatus</i>	coroa-de-fogo	C, F
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	C, F
<i>Pipra rubrocapilla</i>	cabeça-encarnada	C, F
TITYRIDAE		
<i>Schiffornis turdina</i>	flautim-marrom	V, C, F
<i>Laniocera hypopyrra</i>	chorona-cinza	V
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	V
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	V
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	V
<i>Pachyramphus marginatus</i>	caneleiro-bordado	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
VIREONIDAE		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	gente-de-fora-vem	V
<i>Vireolanius leucotis</i>	assobiador-do-castanhal	V
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	V
<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea	V
<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza	C
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	vite-vite-uirapuru	C
HIRUDINIDAE		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	V
<i>Atticora fasciata</i>	andorinha-faixa-branca	V
<i>Atticora melanoleuca</i>	andorinha-de-coleira	V
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	V
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	V
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	V
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	V
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	V
TROGLODYTIDAE		
<i>Microcerculus marginatus</i>	uirapuru-veado	V
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	V
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	nicolau	V
<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	V
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	C, F
<i>Cyphorhinus arada</i>	uirapuru-verdadeiro	C, F

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
POLIOPTILIDAE		
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-assovelado	C
<i>Polioptila dumicola</i>	balança-rabo-de-mascara	C
TURDIDAE		
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	V
<i>Turdus hauxwelli</i>	sabiá-bicolor	V
<i>Turdus fumigatus</i>	sabiá-da-mata	V
<i>Turdus lawrencii</i>	caraxué-de-bico-amarelo	V
<i>Turdus ignobilis</i>	caraxué-de-bico-preto	V
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	C
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	V
MOTACILLIDAE		
<i>Anthus lutescens</i>	foguetinho	V
COEREBIDAE		
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	V
THRAUPIDAE		
<i>Saltator grossus</i>	bico-encarnado	C
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	C
<i>Saltator caeruleus</i>	trinca-ferro	V, A
<i>Cissopis leverianus</i>	tiêtinga	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
THRAUPIDAE		
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	pipira-de-bico-vermelho	V
<i>Tachyphonus cristatus</i>	tiê-galo	C
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	pipira-de-encontro-branco	V
<i>Lanio versicolor</i>	pipira-de-asa-branca	C
<i>Ramphocelus carbo</i>	bico-de-prata	C
<i>Thraupis episcopus</i>	sanhaçu-da-amazônia	V
<i>Thraupis palmarum</i>	assanhaçu-de-coqueiro	V
<i>Tangara mexicana</i>	saíra-de-bando	V
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	V
<i>Tangara cyanicollis</i>	saira-de-cabeça-azul	V
<i>Tangara nigrocincta</i>	saira-mascarada	V
<i>Tersina viridis</i>	sai-andorinha	V
<i>Dacnis lineata</i>	sai-de-cara-preta	V
<i>Dacnis cayana</i>	sai-azul	V
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	V
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	saira-galega	V
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-bicuda	V
EMBEREZIDAE		
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico-verdadeiro	V
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	V
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	V
<i>Sporophila castaneiventris</i>	caboclinho-de-peito-castanho	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
EMBEREZIDAE		
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	V, C, F
<i>Sporophila maximiliani</i>	bicudo	V
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-da-mata	C
<i>Paroaria gularis</i>	cardeal-da-amazônia	V
CARDINALIDAE		
<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso	C
<i>Cyanoloxia cyanoides</i>	azulão-da-mata	C
PARULIDAE		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula-coroado	C
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	pula-pula-de-cauda-avermelhada	C, F
ICTERIDAE		
<i>Psarocolius viridis</i>	japu-verde	V
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu-preto	V
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	V
<i>Cacicus cela</i>	japuirá	V
<i>Icterus cayanensis</i>	encontro	V
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	V
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Iraúna-grande	V
<i>Molothrus bonariensis</i>	passaro-preto	V
<i>Sturnella militaris</i>	polícia-inglesa-do-norte	V

Continuação da Tabela 1 - Lista das espécies de aves registradas na Fazenda São Nicolau (2001-2009). As formas de registro das aves: visualização (V), Auditivo (A), captura (C), vocalização gravada (G)

Família/Nome científico	Nome popular	Forma de registro
FRINGILIDAE		
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	V
<i>Euphonia xanthogaster</i>	fim-fim-grande	V
<i>Euphonia rufiventris</i>	gaturamo-do-norte	V
PASSERIDAE		
<i>Passer domesticus</i>	pardal	V, F



Referência

Birdlife International, 2000. *Threaterned birds of the World*. Lynx edicions. Barcelona/Cambridge. 852p.

Collar, N. J. et .al. 1992. *Threaterned birds of the Americas*: Cambridge, The ICBP/IUCN Red Data Book. 1150p.

CBRO, 2009. *Lista das aves do Brasil*. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 8ª Versão 10/08/2009. <<http://www.ib.usp.br/crbo>>. Acessado:15/08/2009.

Fearnside, P.M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. *Megadiversidade*, 1: 113-123.

IBAMA, 2004. Lista Nacional das espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. <<http://www.ibama.gov.br>> Acessado:30/11/2004.

IUCN, 2006. IUCN Red List of Threaterned Species. <<http://www.iucnredlist.org>> Acessado: 09/06/2007.

Marini, M.A; Garcia, F.I. 2005. Conservação de Aves no Brasil. *Megadiversidade* 1: 95-102

Naka, L.N. 2004. Structure and organization of canopy bird assemblages in Central Amazônia. *Auk*, 121: 88-102

Novaes, F.C. 1976. As Aves do rio Aripuanã, Estados de Mato Grosso e Amazonas. *Acta Amazonica*, 6: 61-85

Novaes, F.C.; Lima, M.C. 1991. Aves do Rio Peixoto de Azevedo, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 7:351-381.

Oliveira, D.M.M. *et al* 2010 (no prelo). **Aves da Amazônia Matogrossense** *In: Biodiversidade da Amazônia Matogrossense*. Rodrigues, D. *et al* (Eds.).

Oren, D.C. 2001. **Biogeografia e conservação de aves na região amazônica**. p.97-109 *In: Biodiversidade na Amazônia brasileira*. Copobianco, J.P.R *et al* (Orgs.). São Paulo. Estação Liberdade/ISA

Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*, uma introdução. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 912p.

Silva, J.M.C; Rylands, A.B; Fonseca,G.A.B. 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade* 1: 124-131

Soares, E.S; Anjos, L. 1999. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Orn. Neotrop.*, 10:61-68

Stotz, D; Fitzpatrick, J. W; Parker III, T; Moskovits, D. 1996. *Neotropical Birds Ecology and Conservation*. Chicago/London, University Chicago Press. 478p.



Capítulo 9



Capítulo 9

Inventário de Pequenos Mamíferos Não-Voadores

Thiago Borges Fernandes Semedo¹, Laura Rodrigues Ribeiro¹, Rogério Vieira Rossi^{1,2}

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, 2367, Cuiabá, Mato Grosso, CEP 78060-900.

²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT. | E-mails: thiagosemedo@gmail.com; laurarribeiro@gmail.com; rogerrossi@gmail.com

Resumo

O estado de Mato Grosso possui três dos seis biomas existentes no Brasil, dos quais a Amazônia é o menos conhecido em relação à mastofauna. Este estudo teve como objetivo inventariar os pequenos mamíferos não-voadores da Fazenda São Nicolau, localizada na Amazônia mato-grossense, utilizando-se armadilhas convencionais e de queda para na captura de exemplares. Foram registradas 11 espécies, das quais cinco de marsupiais e seis de roedores. Os roedores *Hylaeamys megacephalus* e *Neacomys spinosus*, e o marsupial *Marmosops* gr. *parvidens* foram as espécies mais abundantes. Além disso, uma nova espécie de marsupial do gênero *Monodelphis* foi coletada, e *Marmosops noctivagus*

teve sua área de distribuição geográfica ampliada. Os resultados aqui apresentados são preliminares, pois se espera que um número maior de espécies seja registrado futuramente com um maior esforço de amostragem e maior variedade de métodos de coleta.

Abstract

The state of Mato Grosso encompasses three of the six Brazilian biomes, of which Amazonia is the least known regarding the mammalian fauna. This report aimed to survey the small non-volant mammals in the Fazenda São Nicolau, located in the Amazonian forests of Mato Grosso, by using conventional livetraps and pitfall traps. We recorded 11 species, of which five marsupials

and six rodents. The rodents *Hylaeamys megacephalus* and *Neacomys spinosus*, and the marsupial *Marmosops gr. parvidens* were the most abundant species. Additionally, a new marsupial species of *Monodelphis* was collected, and the range of *Marmosops noctivagus* was extended. Nevertheless, our results are preliminary, and a higher number of species is expected in future studies by using a greater sampling efforts as well as different collecting methods.



Introdução

Em meados da década de 1990, uma avaliação sobre a diversidade de mamíferos no Brasil mostrou que esta atingia número expressivo - 524 espécies, constituindo-se em uma das maiores do mundo (Fonseca *et al*, 1996). Um trabalho recente sobre a mastofauna brasileira relata a ocorrência de 653 espécies de mamíferos no país, o que representa acréscimo de 129 espécies somente na última década, representando um aumento de 24,61 % (Reis *et al*, 2006). Isto demonstra o quanto a diversidade biológica do Brasil é ainda pouco conhecida, embora seja considerada a maior do planeta (Reis *et al*, 2006).

O estado de Mato Grosso possui três dos seis biomas existentes no Brasil: Amazônia ao norte, Cerrado ao centro, e Pantanal ao sul. Os primeiros inventários de mamíferos em Mato Grosso foram realizados no bioma Cerrado pelos naturalistas Alexandre Rodrigues Ferreira entre 1783 e 1792 (HersHKovitz, 1987), Natterer entre 1825 e 1829, e H. H. Smith em 1882 (Thomas, 1903). Outros inventários ou listas de espécies existentes para o Cerrado mato-grossense foram elaborados por Thomas (1903), Miller (1930),

Vieira (1945), Pine *et al* (1970), Bishop (1984), Bonvicino *et al* (1996), Santos-Filho *et al* (2006) e Melo *et al* (2007).

O Pantanal é o segundo bioma de Mato Grosso mais conhecido em termos de mastofauna, para o qual existem seis inventários ou listas de espécies publicados (Cope, 1989; Schaller, 1983; Oliveira *et al*, 2002; Rodrigues *et al*, 2002; Rossi *et al*, 2003; Aragona e Marinho-Filho, 2009).

A Amazônia, terceiro bioma encontrado em Mato Grosso, destaca-se por apresentar uma quantidade maior de espécies e maior proporção de espécies endêmicas de mamíferos quando comparado aos demais biomas (ver tabela 2 em Reis *et al*, 2006). A Amazônia mato-grossense, em particular, inclui três dos oito centros de endemismo reconhecidos por Silva *et al* (2005) (Rondônia, Tapajós e Xingu), o que sugere uma grande riqueza de espécies para a região. Apesar disso, este é o bioma menos conhecido no Estado em termos de mastofauna, para o qual apenas dois trabalhos estão disponíveis na literatura até o momento (Miranda Ribeiro, 1914 e Allen, 1916).

Entre os mamíferos da Amazônia mato-grossense menos conhecidos pelo público em geral e pela comunidade científica estão os pequenos mamíferos não-voadores, constituídos por marsupiais e pequenos roedores. Estes animais são de extrema importância para as florestas tropicais, uma vez que exercem influência na sucessão ecológica das espécies vegetais através da predação de banco de semente e plântulas (Pizo, 1997; Sánchez-Cordero e Martinez-Gakkardi, 1998; Vieira e Izar, 1999), na dispersão de sementes e de fungos micorrízicos (p. ex. Mangan e Adler, 2000; Colgan e Claridge, 2002; Pimentel e Tabarelli, 2004) e na polinização de plantas (Tschapka e Helvesen, 1999). Além disso, representam a principal fonte de alimento para uma grande quantidade de outros animais, tais como mamíferos de maior porte, aves predadoras (corujas e gaviões) e serpentes.

Com base em recentes compilações de espécies de mamíferos brasileiros (Bonvicino *et al*, 2008; Rossi *et*

al, no prelo), são esperadas 30 espécies de pequenos mamíferos não-voadores na Amazônia mato-grossense, das quais um roedor foi descrito apenas recentemente (Percequillo *et al*, 2005). A este número pode ainda ser acrescentada uma outra espécie de roedor, já identificada na literatura científica mas ainda não descrita formalmente, totalizando 31 espécies esperadas para a região (Dados complementares).

Dada a importância ecológica dos pequenos mamíferos não-voadores para a dinâmica florestal, e o conhecimento precário sobre esta fauna no bioma amazônico em Mato Grosso, como atestam as recentes descobertas de espécies novas deste grupo na região, o presente estudo teve como objetivo inventariar a fauna de marsupiais e pequenos roedores na Fazenda São Nicolau, localidade inserida na zona intermediária entre os centros de endemismo Rondônia e Tapajós proposto por Silva *et al* (2005).

Para a captura dos exemplares foram utilizadas armadilhas convencionais (*Sherman* e gaiola) (respectivamente Figuras 1C e 1D) e armadilhas de interceptação e queda (Figuras 1E e 1F - Apêndice). Em cada sítio de amostragem as armadilhas convencionais foram dispostas em linha. Cada linha conteve 15 estações de captura, distantes entre si 15 m. Em cada estação de captura foram instaladas duas armadilhas no solo (uma *Sherman* e uma gaiola) e outra (*Sherman*) em ramo ou cipó situado aproximadamente 1,5 m acima do solo. No Ponto 22 foram empregadas 528 armadilhas-noite e no Ponto 21, 522 armadilhas-noite, totalizando 1.050 armadilhas-noite (Tabela 1).

As armadilhas foram iscadas com abacaxi e uma pasta feita a partir da mistura de fubá, sardinha, paçoca de amendoim e banana, sendo reabastecidas diariamente.

As armadilhas de queda foram constituídas por baldes de 60 litros, enterrados ao nível do solo. Em cada sítio foram instalados 20 baldes, distantes entre si cerca de 3 m. Os baldes foram dispostos em linha contínua unidos entre si por uma lona de plástico com cerca de 40 cm de altura. No Ponto 22 e no Ponto 21 foram empregadas 140 baldes-noite cada, totalizando 280 baldes-noite (Tabela 1).

As armadilhas foram verificadas diariamente pela manhã. Os espécimes capturados foram euta-

naziados com éter e posteriormente taxidermizados ou preservados em álcool 70% para a preparação em laboratório. Dados referentes à biometria, data e local, coordenadas geográficas e informações de história natural (hábitat e reprodução) foram anotados. Os crânios foram retirados em campo e levados ao laboratório para serem limpos por *Dermestes* sp. (besouros carnicheiros), uma vez que a maioria das espécies de marsupiais e roedores é identificada através da análise da morfologia craniana. Estes espécimes estão depositados na Coleção Zológica do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Tabela 1 - Esforço de captura empregado por armadilha/sítio, na Fazenda São Nicolau, Mato Grosso.

Sítios	Armadilhas Convencionais ^a	Armadilhas de queda ^b
Ponto 21	522	140
Ponto 22	528	140
Total	1.050	280

^a Esforço de amostragem armadilhas/noite

^b Esforço de amostragem baldes/noite

Os seguintes trabalhos foram empregados na identificação dos espécimes coletados: Patton *et al* (2000); Voss *et al* (2001); Patton e Costa (2003); Oliveira e

Bonvicino (2006); Rossi *et al* (2006); Weksler *et al* (2006); Bonvicino *et al* (2008).

Resultados

Nesse trabalho foram capturados 22 exemplares de 10 espécies de pequenos mamíferos não-voadores, sendo sete indivíduos de quatro espécies da ordem Didelphimorphia e 15 indivíduos de seis espécies da ordem Rodentia. Outros três indivíduos foram capturados manualmente, e uma quinta espécie de marsupial foi registrada através de relato por um funcionário local, totalizando 25 indivíduos e 11 espécies registrados (Tabela 2).

Excluindo-se os exemplares capturados manualmente (dois indivíduos de *Marmosops* gr. *parvidens* e um de *Oecomys* *bicolor*), as espécies mais abundantes foram *Hylaemays megacephalus*, *Neacomys spinosus* e *Marmosops* gr. *parvidens*, representando respectivamente 22,7 %, 18,2 % e 13,6 % da comunidade amostrada. As espécies *Metachirus nudicaudatus*, *Oecomys* *bicolor* e *Proechimys* sp. tiveram abundância intermediárias, cada uma delas representando 9,1 % dos indivíduos capturados. Já as espécies *Oecomys* cf. *roberti*, *Monodelphis* sp.n., *Marmosops noctivagus* e *Mesomys hispidus* foram as mais raras, cada uma delas representando 4,5 % da comunidade amostrada (Figura 2).

Tabela 2 - Lista de pequenos mamíferos não-voadores registrados na área de estudo. A classificação e os nomes populares seguem Reis *et al* (2006); os hábitos alimentares seguem Fonseca *et al* (1996). Tipo de evidência e registro na área de estudo: GA: Gaiola; AQ: armadilha de queda; ENT: Entrevista. Status de conservação: PP: pouco preocupante; SD: sem dados.

Táxon	Nome Popular	Habito alimentar	Registros	IUCN
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	Gambá ou saruê	Frugívoro-onívoro	ENT*	PP
<i>Marmosops noctivagus</i> (Tschudi, 1845)	Cuíca	Insetívoro-onívoro	AQ	PP
<i>Marmosops</i> gr. <i>parvidens</i>	Cuíca	Insetívoro-onívoro	AQ	SD
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	Cuíca-de-quatro-olhos	Insetívoro-onívoro	AQ	PP
<i>Monodelphis</i> sp.n.	Catita	--	AQ	SD

* Espécie relatada por Paulo von Ryn, funcionário da fazenda.

Continuação da Tabela 2 - Lista de pequenos mamíferos não-voadores registrados na área de estudo. A classificação e os nomes populares seguem Reis *et al* (2006); os hábitos alimentares seguem Fonseca *et al* (1996). Tipo de evidência e registro na área de estudo: GA: Gaiola; AQ: armadilha de queda; ENT: Entrevista. Status de conservação: PP: pouco preocupante; SD: sem dados.

Táxon	Nome Popular	Habito alimentar	Registros	IUCN
RODENTIA				
Cricetidae				
<i>Neacomys spinosus</i> (Thomas, 1882)	Rato-de-espinho-pequeno	Frugívoro-granívoro	AQ	PP
<i>Oecomys</i> cf. <i>roberti</i> (Thomas, 1904)	Rato-do-mato	Frugívoro-granívoro	AQ	PP
<i>Oecomys</i> <i>bicolor</i> (Thomas, 1860)	Rato-do-mato	Frugívoro-granívoro	AQ	PP
<i>Hylaeamys megacephalus</i> (Fischer, 1814)	Rato-do-mato	Frugívoro-onívoro	AQ	PP
Echimyidae				
<i>Mesomys hispidus</i> (Desmarest, 1817)	Rato-de-espinho	Frugívoro-Onívoro	AQ	PP
<i>Proechimys</i> sp.	Soiá	Frugívoro-Granívoro	GA	SD

* Espécie relatada por Paulo von Ryn, funcionário da fazenda.

Em cada um dos sítios de amostragem foram capturados 11 indivíduos, porém o Ponto 21 apresentou maior riqueza, onde foram registradas nove espécies, contra cinco espécies no Ponto 22. Das 10 espécies registradas, cinco foram capturadas exclusiva-

mente no Ponto 21 (*Proechimys* sp., *Oecomys* cf. *roberti*, *Monodelphis* sp.n., *Marmosops noctivagus* e *Mesomys hispidus*), ao passo que apenas uma (*Oecomys Licilor bicolor*) foi registrada com exclusividade no Ponto 22 (Figura 2).

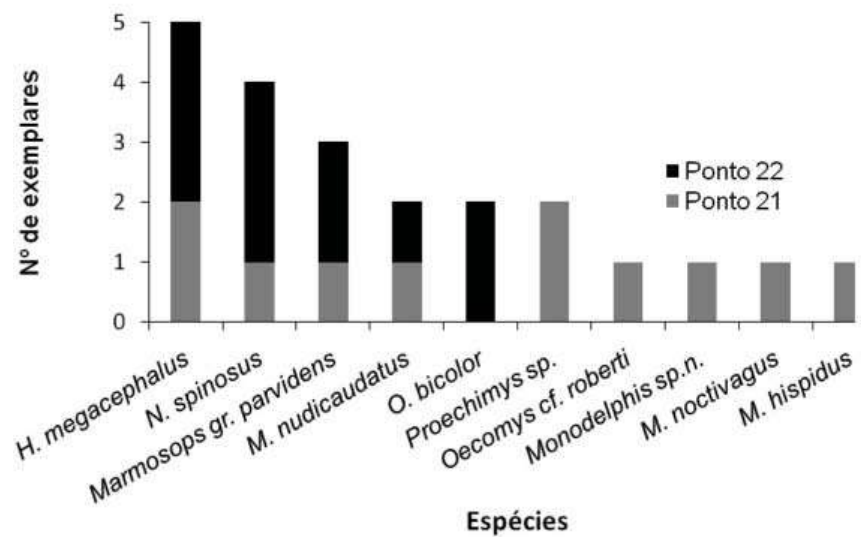


Figura 2 - Abundância das espécies de pequenos mamíferos não-voadores capturados neste estudo.

No Ponto 21, *H. megacephalus* foi a espécie mais capturada (n=3), seguida de *Proechimys* sp. (n=2). O roedor *H. megacephalus* também foi frequentemente capturado no Ponto 22 (n=3), assim como *N. spinosus* (n=3), seguidos de *Marmosops gr. parvidens* (n=2) e *Oecomys bicolor* (n=2) (Figura 2).

Apesar do esforço de captura empregado com armadilhas convencionais ter sido quase quatro vezes superior ao de armadilhas de queda (Tabela 1), apenas um exemplar de *Proechimys* sp. foi coletado em gaiola, resultando em uma taxa de captura de 0,09 % para armadilhas convencionais. Entretanto, as armadilhas de

queda capturaram 21 exemplares, resultando em uma taxa de captura 7,5 %.

A curva acumulativa de espécies, representada na Figura 3 (Sobs), mostra uma inclinação praticamente constante ao longo dos dias de amostragem. Mais precisamente, a inclinação da curva observada na porção final do período de amostragem indica uma tendência de coleta de espécies de marsupiais e pequenos roedores ainda não registrados ao longo deste estudo. Nesta mesma figura, os estimadores de riqueza apontam para a existência de 11 a 15 espécies na área de estudo.

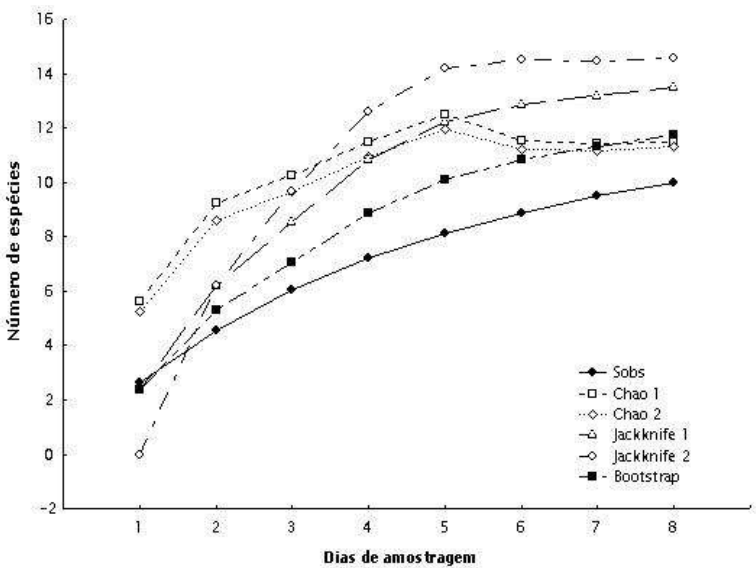


Figura 3 - Curva acumulativa de espécies de pequenos mamíferos não-voadores registrados neste estudo (Sobs) e curvas acumulativas confeccionadas a partir de diferentes estimadores de riqueza.

Discussão

Como mencionado anteriormente, 10 espécies de pequenos mamíferos não-voadores foram registradas nesse estudo com base na captura em armadilhas convencionais e de queda. Com um esforço de captura similar ao do presente estudo (1.200 armadilhas-noites e 250 baldes-noites), Da Silva *et al* (2007) registraram um número similar (12 espécies) às margens do rio Aripuanã, no centro de endemismo Tapajós. No entanto, o inventário de Da Silva *et al* (2007) foi realizado em dois períodos do ano (estações seca e chuvosa), diferindo do presente estudo que se baseou em uma única campanha de campo na estação chuvosa. Este fato pode ter ampliado as chances de captura de um número maior de espécies por Da

Silva *et al* (2007).

Outro inventário envolvendo pequenos mamíferos não-voadores do centro de endemismo Tapajós foi realizado por George *et al* (1998) no Parque Nacional do Tapajós, onde foram registradas cinco espécies. Nesse estudo não foram utilizadas armadilhas de queda, o que pode explicar o baixo número de espécies registradas. Porém, os autores não indicam os esforços de captura empregados, o que inviabiliza comparações mais detalhadas com o presente estudo. Não há outros inventários de marsupiais e pequenos roedores nos centros de endemismo Tapajós ou Rondônia para serem incluídos nesta discussão.

Apesar da semelhança na riqueza de espécies

registrada no presente estudo e no inventário de Da Silva *et al* (2007), estes últimos autores capturaram um número bem maior de exemplares, ou seja 36 contra 22 exemplares. As espécies mais abundantes no presente estudo foram *Hylaeamys megacephalus* (n=5), seguido por *Neacomys spinosous* (n=4) e *Marmosops* gr. *parvidens* (n=3). Entretanto, a comunidade amostrada por Da Silva *et al* (2007) foi expressivamente diferente, tendo como espécies mais abundantes *Micoureus demerarae* (n=10), *Marmosops* cf. *neblina* (n=4), *Proechimys gardineri* (n=4) e *Proechimys* sp. (n=4). A ausência de *Micoureus demerarae* e a raridade de *Proechimys* no presente inventário são dignas de nota, pois estas espécies geralmente são capturadas com relativa facilidade em armadilhas convencionais na porção sul da Amazônia (Patton *et al*, 2000). De qualquer forma, *Hylaeamys* também é considerado um roedor comum neste bioma, e nenhum exemplar foi capturado por Da Silva *et al* (2007). Flutuações sazonais apresentadas por comunidades de pequenos mamíferos não-

Lista Comentada das Espécies

Ordem Didelphimorphia

Didelphis marsupialis

Registrou-se um exemplar desta espécie através de relato fornecido por um funcionário local.

D. marsupialis está entre as maiores espécies de marsupiais da América do Sul. Possui uma cauda bicolor, sendo a parte basal negra e branca na parte distal. Diferencia-se das outras espécies do mesmo gênero (exceto *D. aurita*) pela orelha grande e negra (Emmons e Feer,1997; Voss, 2001; Rossi *et al*, 2006). Possui marsúpio, bolsa onde carrega os

-voadores podem estar relacionadas com as diferenças apontadas aqui. Dados de abundância não foram informados por George *et al* (1988).

Os resultados do inventário apresentados aqui devem ser considerados preliminares, pois tanto a inclinação na porção final da curva acumulativa de espécies quanto os estimadores de riqueza (Figura 3) indicam que o número de espécies na área de estudo tende a ser maior do que o número efetivamente registrado, ou seja, entre 11 e 15 espécies. De fato, considerando-se que são esperadas 31 espécies de marsupiais e pequenos roedores para a Amazônia mato-grossense (Dados complementares), apenas 35,5 % das espécies deste grupo estão aqui representadas. Portanto, um número maior de espécies ainda está para ser levantado na Fazenda São Nicolau, o que pode ser conseguido com um período maior de amostragem e com o uso de uma maior variedade de técnicas de captura, tais como o uso de armas de fogo e a instalação de armadilhas no dossel da floresta.

filhotes que se desenvolvem após o nascimento.

Possui hábito noturno e solitário. É de suma importância para saúde publica, uma vez que este gênero é reservatório de protozoários causadores de doenças no homem, tais como *Leishamania braziliensis* e *Trypanosoma cruzi* (Naiff e Arias, 1983; Urdaneta-Morales e Nironi, 1996).

Está distribuída do nordeste do México ao norte da Bolívia e região central do Brasil, incluindo a grande bacia amazônica (Rossi *et al*, 2006; Gardner, 2007).

Marmosops noctivagus (Figura 4A - pág. 220)

Foi capturado um único espécime deste marsupial na área de estudo (UFMT 1356 ♂), coletado em armadilha de queda no Ponto 21.

Marsupiais desta espécie possuem porte pequeno, comprimento da cabeça e corpo entre 129 e 141 mm, comprimento da cauda entre 156 e 189 mm e massa corporal entre 36 e 59 g (VOSS *et al*, 2004). Sua pelagem dorsal é marrom avermelhada, e a pelagem ventral constituída de pêlos homogeneamente brancos. Possui uma faixa de pêlos escurecidos ao redor dos olhos, cauda preênsil, aparentemente nua, podendo apresentar a porção terminal levemente despigmentada. Não possui marsúpio (Rossi *et al*, 2006).

Distribui-se no oeste do Brasil, incluindo o Acre, Amazonas, oeste do Pará e extremo noroeste do Mato Grosso (Gardner e Creighton, 2007). No entanto, o registro desta espécie na Faz. São Nicolau representa uma ampliação de cerca de 230 km a leste na área de distribuição deste marsupial.

Marmosops gr. *parvidens* (Figura 4B - pág. 220)

Três indivíduos desta espécie foram capturados em armadilha de queda, dos quais dois no Ponto 22 (UFMT 1352 ♂, 1354 ♀ mamás desenvolvidas) e um no Ponto 21, (UFMT-1360 ♂). Outros dois indivíduos foram coletados manualmente na área da fazenda, porém fora dos sítios de amostragem (UFMT 1358 ♂, 1359 ♂).

Os exemplares coletados neste estudo asseme-lham-se a *Marmosops bishopi*, espécie de pequeno marsupial esperada para a região. *M. bishopi* apresenta comprimento da cabeça e corpo entre 90 e 105 mm, comprimento da cauda entre 116 e 137 mm e massa corporal entre 17 e 22 g (Voss *et al*, 2004). Possui uma faixa de pêlos escurecidos ao redor dos olhos, pelagem dorsal marrom avermelha-

da e pelagem ventral constituída de pêlos brancos delimitados lateralmente por uma zona mais ou menos nítida de pêlos de base cinza e ápice branco. Sua cauda é preênsil, aparentemente nua e levemente bicolor (mais clara no ventre). Não possui marsúpio (Rossi *et al*, 2006).

Diferentemente de *M. bishopi*, os exemplares coletados neste estudo apresentam uma larga e evidente faixa de pêlos de base cinza nas laterais do ventre. Por esta razão, foram aqui identificados em nível de grupo de espécies, ou seja, como exemplares do complexo de espécies *Marmosops parvidens*.

Metachirus nudicaudatus (Figura 4C - pág. 220)

Foram coletados dois exemplares desta espécie (UFMT 1353 ♂ e 1357 ♂), ambos em armadilhas de queda nos dois pontos amostrados.

Esta espécie apresenta pelagem curta e densa, de coloração marrom-acinzada ou canela no dorso, e coloração creme no ventre. A face tem tons mais escuros que o dorso, com uma mancha branca ou creme bem definida sobre cada olho. Possui também uma faixa escura que se estende do focinho até a base das orelhas. A cauda, não-preênsil, é nua em praticamente toda a sua extensão, com exceção do primeiro centímetro basal que está recoberto por pêlos semelhantes aos encontrados no dorso. Sua coloração é parda-escura, tornando-se gradualmente despigmentada na direção distal. Não possui marsúpio (Rossi *et al*, 2006).

Possui hábito terrestre, noturno e solitário, e quando se sente ameaçado exhibe comportamento agonístico de bater os dentes.

M. nudicaudatus é a única espécie atualmente reconhecida deste gênero. Entretanto, estudos moleculares indicam que se trata de um complexo de espécies (Patton e Costa, 2003), e a forma do norte de Mato Grosso seria *Metachirus tschudii* segundo Vieira (2006).

***Monodelphis sp.* (Figura 4D - Apêndice)**

Um único exemplar desta espécie foi coletado em armadilha de queda no Ponto 21 (UFMT-1355 ♂).

Este marsupial possui porte pequeno, com comprimento da cabeça e corpo 94,5 mm, comprimento da cauda 53,4 mm e massa corporal 23 g. Sua pelagem dorsal é marrom-escura, sendo a porção anterior mais clara e a porção posterior mais escura. A face é marrom-avermelhada. As orelhas são bastante curtas e desprovidas de pêlos. O ventre é marrom acinzentado com uma mancha clara na região gular. A cauda é curta, equivalente à metade do comprimento da cabeça e corpo; desprovida de pêlos a olho nu, de coloração marrom escura no dorso e levemente mais clara no ventre.

Trata-se de uma espécie nova do gênero *Mono-**delphis*, pois as características morfológicas descritas acima não se ajustam à nenhuma espécie conhecida.

Ordem Rodentia

***Neacomys spinosus* (Figura 4E - pág. 220)**

Foram coletados quatro exemplares desta espécie (UFMT 1367♀ ,1370♀ ,1373♂ ,1374♀), todos em armadilhas de queda nos dois pontos de amostragem.

Os exemplares deste gênero são conhecidos como ratos-de-espinhos-pequenos, que pertecem à família Cricetidae e não à família Echimyidae, que são os verdadeiros ratos-de-espinho. São de tamanho pequeno, com a medida da cabeça e corpo variando entre 167 a 203 mm. Possuem cauda menor que o corpo, variando entre 83 a 107 mm (Patton *et al*, 2000; Voss *et al*, 2001). Possuem dorso castanho-escuro brilhante finamente tracejado de preto, laterais um pouco mais claras que o dorso, e ventre esbranquiçado. A cauda é pouco pilosa, de cor castanho-clara uniforme, com as escamas epidérmi-

cas visíveis (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Neacomys spinosus ocorre na Colômbia, Equador, Peru e Brasil, nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Mato Grosso e Goiás (Oliveira e Bonvicino, 2006).

As espécies de *Neacomys* têm hábito terrestre e habitam formações florestais ou campo cerrado em áreas de transição do Cerrado e Floresta Amazônica (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Oecomys cf. roberti

Um exemplar desta espécie (UFMT 1362 ♂) foi coletado em armadilha de queda no Ponto 21.

Oecomys roberti possui tamanho pequeno a médio, com cabeça e corpo variando entre 213 e 312 mm, com a cauda maior que o comprimento do corpo medindo entre 142 a 177 mm (Patton *et al*, 2000). Possui a porção terminal da cauda pilosa, formando um pincel. O dorso é castanho-avermelhado, com as laterais do corpo são mais claras, e o ventre é esbranquiçado (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Ocorre na Venezuela, Guianas, Peru, Bolívia e Brasil, nos estados do Amazonas, Rondônia e Mato Grosso (Patton *et al*, 2000; Musser e Carleton, 2005).

As espécies de *Oecomys* têm hábito arborícola e são frugívoras oportunistas em áreas de cerrado brasileiro (Bizerril e Gastal.,1997). Habitam flores-tas e formações florestais do Cerrado e do Pantanal (Oliveira e Bonvicino, 2006).

***Oecomys bicolor* (Figura 4F - pág. 220)**

Foram coletados dois exemplares desta espécie (UFMT-1363 ♀ ,1372 ♂) em armadilha de queda no Ponto 22, e um exemplar (1366 ♀) manualmente fora dos sítios de amostragem.

As espécies deste gênero têm tamanho pequeno a médio (cabeça e corpo de 76 a 188 mm), e cauda maior, variando entre 104 e 125 mm (Voss *et al*,

2001). O dorso é castanho-avermelhado, com as laterais do corpo mais claras, e ventre esbranquiçado. Possui a porção terminal da cauda pilosa, formando um pincel (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Oecomys bicolor ocorre do Panamá à Colômbia, Equador, Peru, Bolívia,Venezuela, Guianas e Brasil, nos estados do Amapá, Roraima, Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Bahia, Minas Gerais e Distrito Federal (Patton *et al*, 2000; Voss *et al*, 2001; Musser e Carleton, 2005).

Sobre os hábitos de vida desta espécie, consultar a espécie anterior.

***Hylaeamys megacephalus* (Figura 4G - pág. 220)**

Foram coletados cinco exemplares (UFMT- 1361 ♂ , 1364 ♂) no Ponto 21 e (UFMT- 1371 ♂ , 1375 ♂ , 1376 ♂) no Ponto 22, sendo todos em armadilhas de queda.

Este roedor possui tamanho médio, com cabeça e corpo variando entre 218 e 257 mm, e cauda com comprimento maior ou igual ao corpo, entre 95 e 126 mm (Patton *et al*, 2000). A coloração do dorso varia de castanho-escura a castanho-amarelada, com os pêlos mais claros nas laterais e ventre esbranquiçado ou amarelado. Possui a cauda pouco pilosa.

Hylaeamys megacephalus ocorre da Venezuela e Guianas até o Paraguai e norte da Argentina (Weksler *et al*, 2006).

Mesomys hispidus

Um exemplar desta espécie (UFMT 1369 ♀) foi coletado por meio de armadilha de queda, no Ponto 21.

As espécies deste gênero têm tamanho médio, e cauda de comprimento semelhante ao do corpo. A pelagem é rígida e espinhenta devido à abundância de pêlos aristiformes. O dorso é castanho-averme-

lhado, tracejado de preto. O ventre é alaranjado ou amarelado, podendo apresentar manchas brancas na garganta, axilas, no centro do peito e região inguinal. A cauda é castanho-escura, pouco revestida de pêlos, mas com um pincel na extremidade posterior (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Mesomys hispidus ocorre na Venezuela, Peru e Brasil, nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Rondônia e Mato Grosso (Orlando *et al*,2003).

As espécies do gênero *Mesomys* apresentam hábito arborícola e vivem em áreas da Floresta Amazônica (Oliveira e Bonvicino, 2006).

***Proechimys sp.* (Figura 4H - pág. 220)**

Dois exemplares deste roedor (UFMT-1365 ♂ , 1368 ♂) foram coletados no Ponto 21, sendo um em armadilha de queda e outro em armadilha convencional (gaiola).

Roedores deste gênero apresentam cabeça e corpo medindo entre 180 e 275 mm, e cauda de comprimento menor ou aproximadamente igual ao do corpo, entre 124 e 180 mm (Emmons e Feer, 1997). São comuns exemplares sem cauda, que se fraturam facilmente na natureza. Possuem pelagem rígida e espinhenta, com o dorso variando do castanho avermelhado a castanho-amarelo tracejado de preto, e ventre branco puro (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Proechimys ocorre da América Central, em Honduras, até o Paraguai (Emmons e Feer, 1997).

As espécies de *Proechimys* têm hábito terrestre e vivem em áreas de mata de várzea, e terra firme na Floresta Amazônica, e em matas de galeria, cerradões e florestas semidecíduas no Cerrado. São abundantes onde ocorrem e podem ser avistados à noite (Oliveira e Bonvicino, 2006).

Agradecimentos: Agradecemos à Alia Kassimova e Cheryl Hall pelo auxílio com a literatura; ao Hans Kuffner e André Moratelli pela ajuda em campo; à

equipe da herpetofauna que nos acompanhou em campo, principalmente ao Domingos Rodrigues e Ricardo Ribeiro pela coleta manual de exemplares incluídos neste estudo; e a todos os responsáveis pela Fazenda São Nicolau pela estadia e apoio para a realização deste trabalho.

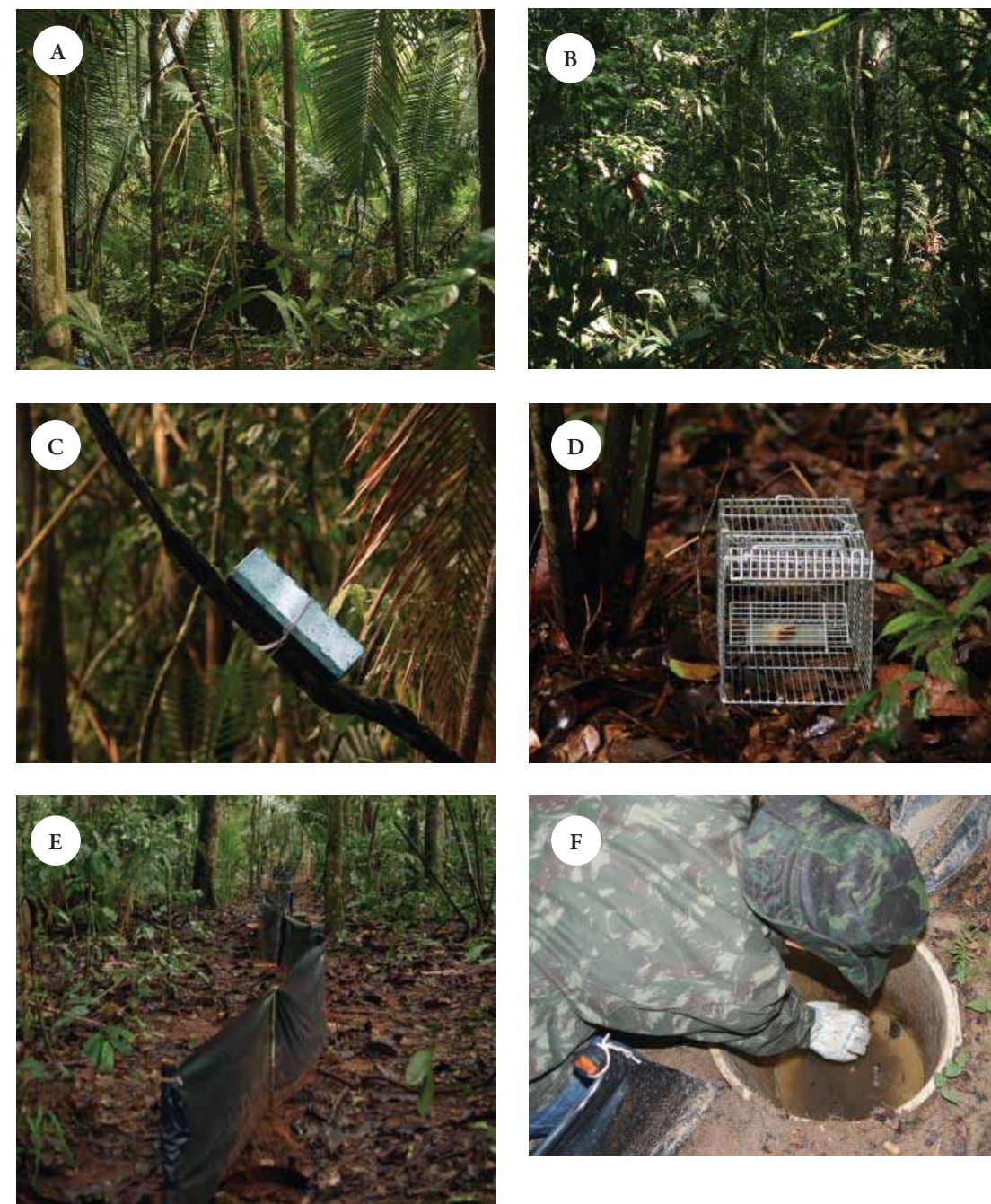


Figura 1 - A) Ponto 22; B) Ponto 21; C) Armadilha do tipo *Sherman* no sub-bosque; D) Armadilha do tipo gaiola no solo; E) Armadilha de queda; F) Pesquisador coletando espécime em armadilha de queda.

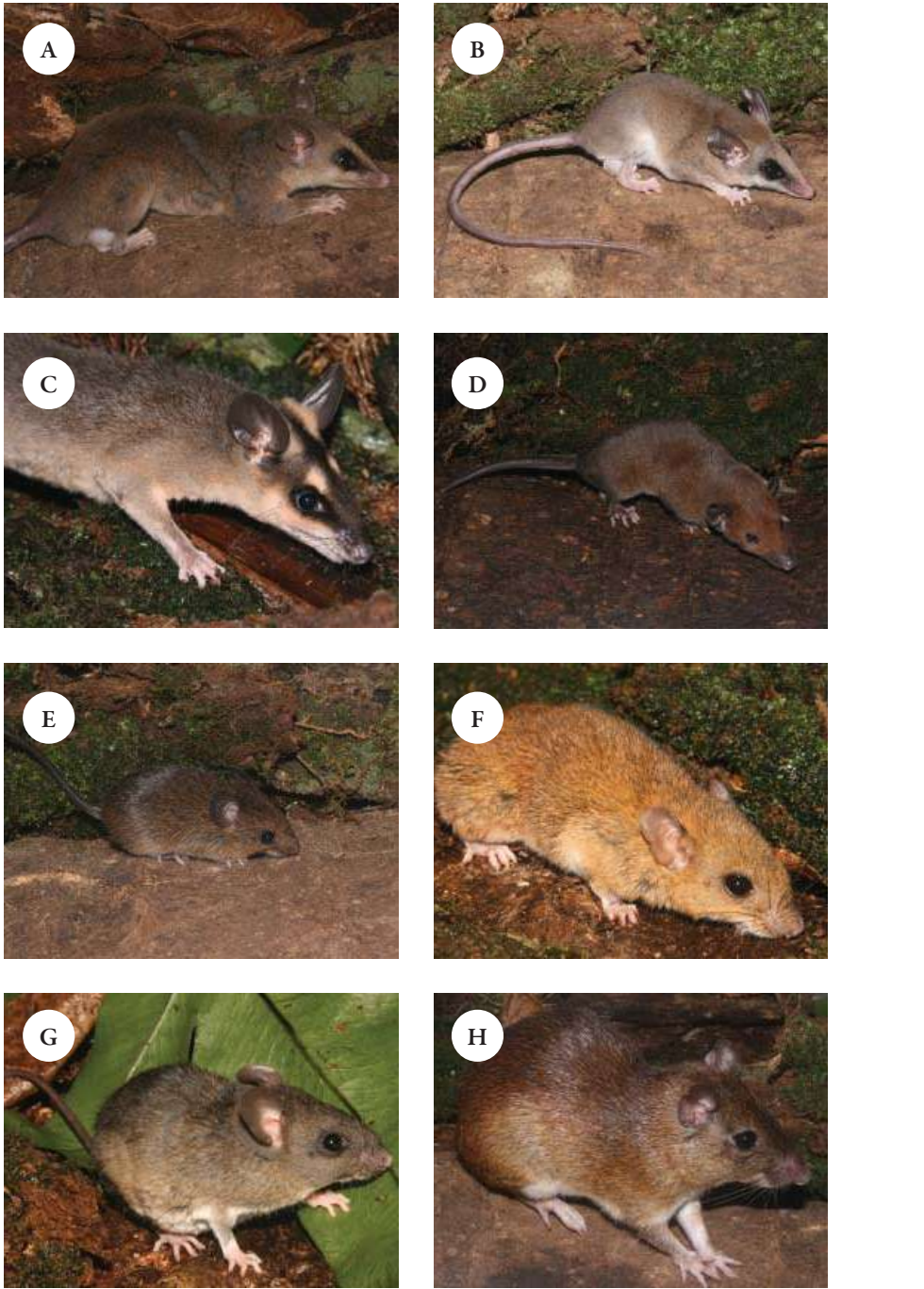


Figura 4 - A) *Marmosops noctivagus*; B) *Marmosops* gr. *parvidens*; C) *Metachirus nudicaudatus*; D) *Monodelphis* sp. n.; E) *Neacomys spinosous*; F) *Oecomys bicolor*; G) *Hylaeamys megacephalus*; H) *Proechimys* sp.



Dados complementares

Lista de espécies de pequenos mamíferos não-voadores esperadas para a Amazônia mato-grossense. Os dados apresentados nessa lista são baseados em: 1 - Rossi *et al.*, (2010); 2 – Silva *et al* (2006); 3 - Bonvicino *et al.*, (2008).

Espécies	Nome Popular	Registro
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
<i>Caluromys lanatus</i>	cuíca-lanosa	1
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá,saruê ou mucura	1
<i>Glironia venusta</i>	cuíca	1
<i>Marmosa murina</i>	cuíca, marmosa	1
<i>Marmosops bishopi</i>	cuíca	1
<i>Marmosops noctivagus</i>	cuíca, marmosa	1
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	1

Continuação da lista de espécies de pequenos mamíferos não-voadores esperadas para a Amazônia mato-grossense. Os dados apresentados nessa lista são baseados em: 1 - Rossi *et al*, (2010); 2 – Silva *et al* (2006); 3 - Bonvicino *et al*, (2008).

Espécies	Nome Popular	Registro
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca	1
<i>Monodelphis glirina</i>	catita	1
<i>Monodelphis kunsii</i>	catita	1
<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos	1
<i>Thylamys karimii</i>	catita	1
RODENTIA		
Cricetidae		
<i>Akodon sp. n.</i>	rato	2
<i>Euryoryzomys nitidus</i>	rato	3
<i>Holochilus sciureus</i>	rato-d'água	3
<i>Hylaeamys yunganus</i>	rato	3
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato	3
<i>Neacomys spinosus</i>	rato	3
<i>Necomys lasiurus</i>	pixuna	3
<i>Nectomys rattus</i>	rato	3
<i>Neusticomys ferreirai</i>	rato	3
<i>Oecomys bicolor</i>	rato	3
<i>Oecomys roberti</i>	rato	3
<i>Oligoryzomys microtis</i>	rato	3

Continuação da lista de espécies de pequenos mamíferos não-voadores esperadas para a Amazônia mato-grossense. Os dados apresentados nessa lista são baseados em: 1 - Rossi *et al*, (2010); 2 – Silva *et al* (2006); 3 - Bonvicino *et al*, (2008).

Espécies	Nome Popular	Registro
RODENTIA		
Cricetidae		
<i>Oxymycterus amazonicus</i>	rato	3
<i>Rhipidomys leucodactylus</i>	rato	3
Echimyidae		
<i>Isothrix bistriata</i>	ratos-corós	3
<i>Makalata didelphoides</i>	ratos-corós	3
<i>Mesomys hispidus</i>	rato	3
<i>Proechimys longicaudatus</i>	rato	3



Referências

Allen J. A. 1916. Mammals collected on the Roosevelt Brazilian Expedition, with field notes by Leo E. Miller. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 35: 559-610.

Aragona, M.; Marinho-Filho, J. 2009. História natural e biologia reprodutiva de marsupiais no Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Zoologia*, 26: 220-230.

Bishop I. R. 1984. An annotated list of caviomorph rodents collected in northeastern Mato Grosso, Brazil. *Mammalia*, 38: 490-501.

Bizerril, M. X. A.; Gastal, M. L. A. 1997. Fruit phenology and mammal frugivory in *Renealmia alpinia* (Zingiberaceae) in a gallery forest of central Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 57: 305-309.

Bonvicino, C. R.; Cerqueira, R.; Soares V. A. 1996. Habitat use by small mammals of upper Araguaia river. *Revista Brasileira de Biologia*, 56: 761-767.

Bonvicino, C. R.; Oliveira, J. A.; D’Andrea, P. S. 2008. *Guia dos Roedores do Brasil, com Chaves para Gêneros Baseadas em Caracteres Externos*. Centro Pan-Americano da Febre Aftosa - OPAS/OMS, Rio de Janeiro, 120 p.

Carmignotto, A. P. 2004. *Pequenos mamíferos do bioma cerrado: padrões faunísticos locais e regionais*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 383 p.

Cope, E. D. 1989. On the mammalia obtained by the naturalist exploring expedition to southern Brazil. *American Naturalist*, 23: 128-150.

Colgan, W.; Claridge, A. W. 2002. Mycorrhizal effectiveness of *Rhizopogon* spores recovered from fecal pellets of small forest-dwelling mammals. *Mycological Research*, 106: 314-320.

Costa, L. P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography*, 30: 71-86.

Emmons, L. H.; Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: a field guide*. Chicago: The University of Chicago Press, 281 p.

- Da Silva, M. N. F.; Arteaga, M. C.; Rossoni, D. M.; Leite, R. N.; Pinheiro, P. S.; Rohe, F.; Eler, E. S. 2007. Inventário de pequenos mamíferos (Mammalia: Rodentia; Didelphimorphia) do médio rio Madeira e baixo rio Aripuanã. p.180-193. *In: Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação*. Py-Daniel, L. R.; Deus, C. P.; Loureiro, A. H.; Pimpão, D. M.; Ribeiro, O. M. (orgs.). MMA/Banco Mundial/INPA, Manaus.
- Fonseca, G. A. B.; Herrmann, G.; Leite, Y. L. R.; Mittermeier, R. A.; Rylands, A. B.; Patton, J. L. 1996. Lista Anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers, Conservation Biology*, 4: 1-38.
- Gardner, A. L.; Creighton, G. K. 2007. Genus Marmosops Matschie, 1916. p. 61-74 *in Mammals of South America, Volume I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. Gardner, A. L. (Ed.). University of Chicago Press. Chicago and London.
- George, T. K.; Marques, S. A.; Vivo, M.; Branch, L. C.; Gomes, N. F.; Rodrigues, R. 1988. Levantamento de mamíferos do Parna Tapajós. *Brasil Florestal*, 63:33-41.
- Hershkovitz, P. 1987. A history of the recent Mammalogy of the Neotropical Region from 1492 to 1850. p. 11-98 *In: Studies in Neotropical Mammalogy Essay in Honor of Philip Hershkovitz*. Patterson, B.D; Timm, R.M (Eds.). Fieldiana Zoology, New Series, 39: 1-506
- Mangan, S. A.; Adler, G. H. 2000. Consumption of arbuscular mycorrhizal fungi by terrestrial and arboreal small mammals in a Panamanian cloud forest. *Journal of Mammalogy*, 81:563-570.
- Melo, E. S.; Santos-Filho, M. 2007. Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. *Revista Brasileira de Zootecias*, 9: 185-192.
- Miller, F. 1930 Notes on some mammals of southern Mato Grosso, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 11: 10-22.
- Miranda-Ribeiro, A. 1914. *História Natural. Zoologia. Mamíferos. Anexo no 5*. Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas. Rio de Janeiro.
- Musser, G. G.; Carleton, M. D. 2005. *Superfamily Muroidea*. p. 894-1531. *In: Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference, vol. 2*. Wilson, D. E.; Reeder, D. M. (Eds.). 3a edição. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, xvii+744-2142 p.
- Naiff, R. D.; Arias, J. R. 1983. *Besnoitia* (Protozoa: Taxoplasmatinae) isolado de mucuras (*Didelphis marsupialis*) na região amazônica, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 78: 431-435.
- Oliveira, J. A.; Pessoa, L. M.; Oliveira, L. F. B.; Escarlata-Tavares, F.; Caramaschi, F. P.; Souza, A. L. G. E.; Cordeiro, J. L. P. 2002. Mamíferos da RPPN SESC Pantanal. *Conhecendo o Pantanal, Mato Grosso*, 1: 33-38.
- Oliveira, J. A.; C. R. Bonvicino. 2006. Ordem Rodentia. p. 347-406. *In: Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R.; Peracchi, A. L., Pedro, W. A., Lima, I. P. (Eds.). 1ª edição. Universidade Estadual de Londrina. 437 p.
- Orlando, L.; Mauffrey, J. F.; Cusin, J.; Patton, J. L.; Hänni, C.; Catzefflis, F. 2003. Napoleon Bonaparte and the fate of an Amazonian rat: new data on the taxonomy of *Mesomys hispidus* (Rodentia: Echimyidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 27: 113-120.
- Pine, R. H., Bishop, I. R.; Jackson, R. L. 1970. Preliminary list of mammals of the Xavantina/Cachimbo Expedition (Central Brazil). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 5: 668-670.
- Pizo, M. A. 1997. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 13: 559-578.
- Pimentel, D. S.; Tabarelli, M. 2004. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 36: 74-84.
- Patton, J. L.; Silva, M. N. F.; Malcolm, J. R. 2000. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 244: 1-306.
- Patton, J. L.; Costa, L. P. 2003. Molecular phylogeography and species limits in rainforest didelphid marsupials of South America. p. 63-81 *In: Predators with Pouchs: the biology of carnivorous marsupials*. Jones, M. E.; Dickman, C. R.; Archer, M. (Eds.).CSIRO Press.
- Percequillo A.; Carmignotto, A. P.; Silva, M. J. J. 2005. A new species of *Neusticomys* (Ichthyomyini, Sigmodontinae) from central Brazilian Amazonia. *Journal of Mammalogy*, 86: 873-880.
- Rodrigues, F. H. G.; Medri, I. M.; Tomas, W. M.; Mourão, G. M. 2002. Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de mamíferos do Pantanal. *Embrapa Pantanal. Documentos*, 38: 1-41.
- Reis, N. R., Shibata, O. A., Peracchi, A. L., Pedro, W. A.; Lima, I. P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. p. 17-25 *In: Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R.; Peracchi, A. L., Pedro, W. A.; Lima, I. P. (Eds.). 1ª edição. Universidade Estadual de Londrina.
- Rossi, R. V.; Carmignotto, A. P.; Rollo Jr., M. M. 2003. Mastofauna. p. 174-203. *In: Plano de Manejo, Parque Nacional do Pantanal Matogrossense. Encarte 3 - Análise da Unidade de Conservação*. MMA/IBAMA. Brasília, DF.
- Rossi, R. V., Bianconi, G. V., Pedro, W. A. 2006. Ordem Didelphimorphia. p. 27-66. *In: Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (Eds.). Universidade Estadual de Londrina. 437 p.
- Rossi, R. V., Bianconi, G. V.; Carmignotto, A. P. No prelo. Ordem Didelphimorphia *In: Guia de Campo de Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R. *et al* (Eds.). Technical Books, Rio de Janeiro.
- Schaller, G. B. 1983. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arquivos de Zoologia*, 31: 1-36.
- Sánchez-Cordero, V.; Martinez-Gallardo, R. 1998. Post dispersal fruit and seed removal by Forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in México. *Journal of Tropical Ecology*, 14:139-151.
- Silva, J. M.; Rylands, A. B.; Fonseca, G. A. B. 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade*, 1: 124-131.
- Silva, M. J. J.; Patton, J. L.; Yonenaga-Yassuda, Y. 2006. Phylogenetic relationships and karyotype evolution in the sigmodontine rodent *Akodon* (2n = 10 and 2n = 16) from Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 26: 469-474.
- Santos-Filho, M.; Silva, D. J.; Sanaiotti, T. M. 2006. Efficiency of four trap types in sampling small mammals in forest fragments, Mato Grosso, Brazil. *Mastozoología Neotropical*, 13: 217-225.
- Thomas, O. 1903. On the mammals collected by Mr. Robert at Chapada dos Guimarães (Percy Slander expedition). *Proceeding of the Zoological Society of London*, 2: 232-244.
- Tschapka, M.; Helsen, O. 1999. Pollinators of syntopic *Marcgravia* species in Costa Rican lowland rain forest: bats and opossums. *Plant Biology*, 1:382-388.
- Urdaneta-Morales, S.; Nironi, I. 1996. *Trypanosoma cruzi* in the anal glands of urban opossums. I - Isolation and experimental infections. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91: 399-403.
- Vieira, C. O. C. 1945. Sobre uma coleção de mamíferos de Mato Grosso. *Arquivos de Zoologia*, 4: 395-429.
- Vieira, E. M.; Izar, P. 1999. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Plant Ecology*, 145: 75-82.
- Vieira, C. L. G. C. 2006. *Sistemática do jupati Metachirus Burmeister, 1854 (Mammalia: Didelphimorphia)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES, 112 p.
- Voss, R. S.; Lunde, D. P.; Simmons, N. B. 2001. The Mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical

lowland rainforest fauna. Part 2, Nonvolant species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 263: 1-236.

Voss, R. S.; Tarifa, T.; Yensen, E. 2004. An introduction to *Marmosops* (Marsupialia: Didelphidae) with the description of a new species from Bolivia and notes on the taxonomy and distribution of other Bolivian forms. *American Museum Novitates*, 3466: 1-40.

Weksler, M.; Percequillo, A. R.; Voss, R. S. 2006. Ten new genera of Oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates*, 3537: 1-29.



Capítulo 10



Capítulo 10

Inventário de Mamíferos de Médio e Grande Porte

Cleuton Lima Miranda¹; Rogério Vieira Rossi^{2,3}; Hans Kuffner² e André Moratelli²

¹Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, Núcleo Interdisciplinar de Estudos Faunísticos (NIEFA), Av. Fernando Correa da Costa, 2367, Cuiabá, Mato Grosso, CEP 78060-900. | ²Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Instituto de Biociências, Av. Fernando Correa da Costa, 2367, Cuiabá, Mato Grosso, CEP 78060-900. | ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT. | E-mails: cleutonlima@yahoo.com.br; rogerrossi@gmail.com; hans_kuffner@hotmail.com; andremoratelli@yahoo.com.br

Resumo

O norte de Mato Grosso representa uma das regiões menos conhecidas dentro do vasto domínio Amazônico no que se refere à biodiversidade. Neste trabalho são apresentados resultados inéditos de um inventário de médios e grandes mamíferos realizado durante breve excursão científica na fazenda São Nicolau, noroeste de Mato Grosso. Foram registradas 34 espécies, das quais 13 constam em uma das categorias das listas de espécies ameaçadas de extinção no Brasil e/ou no Mundo. Ademais, 18 espécies podem ser consideradas alvo para atividades de caça. Ainda que

preliminares, estes resultados apontam a presença de uma rica comunidade de médios e grandes mamíferos na fazenda São Nicolau, reforçando a importância da continuidade dos estudos nesta área, bem como em outras localidades ao longo da tão pobremente conhecida Amazônia meridional brasileira.

Abstract

The north of Mato Grosso state is one of the least known region in Amazonia in terms of biodiversity. In this report we present the results of the survey of large and medium-sized mammalian species carried

out during a brief field trip to Fazenda São Nicolau, northwestern Mato Grosso. We recorded 34 species, of which 13 are considered near threatened, vulnerable, endangered, or threatened in Brasil and/or in the World. Moreover, 18 species may be considered as target for hunting activities. Although preliminary, our results show that there is a rich large and medium-sized mammalian species community at Fazenda São Nicolau, where additional inventory studies should be encouraged, as well as in other places along the Brazilian Amazon.



Introdução

O bioma Amazônia representa a maior e mais diversa floresta tropical do mundo (Silva *et al*, 2005), com a maior parte de sua extensão em território brasileiro. Apesar de sua importância para a biodiversidade do planeta, o conhecimento sobre diversos componentes de sua flora e fauna é ainda incipiente, sendo comum a descoberta de espécies novas e a ampliação de áreas de distribuição de espécies já conhecidas. Tal bioma pode ser considerado um mosaico de distintos centros de endemismo, ou seja, regiões biogeográficas cuja fauna é constituída, em parte, por espécies exclusivas, separadas entre si pelos principais rios da região. Estudiosos reconhecem centros de endemismo para a Amazônia a partir de informações oriundas de trabalhos sobre vários grupos de animais e plantas (ver, por exemplo, Ayres e Clutton-Brock, 1992; Silva *et al*, 2005; Wallace, 1989), sendo que atualmente oito centros são reconhecidos: Napo, Imeri, Guiana, Inambari, Rondônia, Tapajós, Xingu e Belém. As porções meridionais de três destes centros de endemismo (Rondônia, Tapajós e Xingu) englobam a região norte do estado de Mato Grosso.

A diversidade de mamíferos no Brasil atinge números expressivos, constituindo-se numa das maiores do mundo. Atualmente, são reconhecidas 652 espécies, das quais 311 distribuem-se ao longo do domínio amazônico e 174 são consideradas exclusivas deste bioma (Reis *et al*, 2006a). Estas espécies podem ser divididas em três grandes grupos: pequenos mamíferos não-voadores (marsupiais e pequenos roedores), médios e grandes mamíferos (tatus, pacas, macacos e onças, entre outros) e quirópteros (morcegos). A definição destes agrupamentos, no entanto, é arbitrária, e não possui caráter taxonômico ou mesmo reflete relações de parentesco, sendo justificada apenas em termos práticos com base em um conjunto de técnicas para estudos de inventário ou de história natural para cada grupo (Voss e Emmons, 1996).

Os médios e grandes mamíferos amazônicos constituem um grupo bastante heterogêneo, que inclui desde formas terrícolas (tatus, cutias e capivaras), passando pelas que utilizam tanto o solo como os diferentes estratos da floresta (iraras e quatis), até as predominantemente arborícolas (preguiças e maca-

cos). Os representantes deste grupo podem desempenhar importantes papéis ecológicos para o funcionamento das florestas através da dispersão e predação de sementes e plântulas (Dirzo e Miranda, 1990; Fragoso, 1997) e como predadores de topo de cadeia, caso das onças e gatos-do-mato, que interferem nas densidades populacionais de herbívoros e frugívoros (Terborgh *et al*, 2001). Estes predadores geralmente necessitam de grandes áreas para a sua sobrevivência, com vários representantes sensíveis à perda de hábitat e aos efeitos do processo de fragmentação florestal, funcionando como espécies indicadoras de qualidade ambiental. Muitas espécies apresentam ainda alto potencial cinegético, sendo amplamente caçadas em maior ou menor grau em todo o território brasileiro (Bodmer *et al*, 1997; Cullen Jr., 2000; Michalski e Peres, 2005).

Informações sobre mamíferos de médio e grande porte são escassas para os centros de endemismo amazônicos que se estendem até Mato Grosso, ou seja, os centros de endemismo Rondônia, Tapajós e Xingu. Neste sentido, George *et al* (1988) confeccionaram uma lista de espécies para o Parque Nacional do Tapajós, estado do Pará; Voss e Emmons (1996) disponibilizaram uma lista com 23 espécies para Cachoeira do Espelho, localidade às margens do médio rio Xingu, estado do Pará; e Rohe (2007) realizou inventário em três localidades no interflúvio Madeira-Aripuanã, estado do Amazonas.

Para o norte de Mato Grosso, especificamente, as únicas listas de espécies de mamíferos de médio e grande porte disponíveis na literatura foram elaboradas por Miranda Ribeiro (1914), com base no exame de espécimes coletados por viajantes naturalistas ao longo do rio Tapajós e tributários, e por Michalski e Peres (2005, 2006) nas proximidades do rio Teles Pires, em Alta Floresta. Apesar de recentes, os trabalhos destes últimos autores incluem vários táxons identificados apenas em nível genérico.

De acordo com o conhecimento atual, 49 espé-

cies de médios e grandes mamíferos estariam potencialmente presentes no noroeste do estado de Mato Grosso (Dados complementares; dados compilados a partir de Bonvicino *et al*, 2008; Emmons e Feer, 1997; Eisenberg e Redford, 1999; Gardner, 2008; Gregorin, 2006; Reis *et al* 2006b; Van Roosmalen, 2002; Vivo, 1991). Contudo, as escassas informações sobre a mastofauna deste Estado estão espalhadas em publicações sobre grupos particulares, tais como revisões taxonômicas onde poucos exemplares foram examinados, listas oriundas de expedições realizadas por viajantes naturalistas, como o brasileiro Alexandre Rodrigues Ferreira e o austríaco Johann Natterer (HersHKovitz, 1985; Miranda Ribeiro, 1914), ou mesmo relatórios técnicos de difícil acesso, cuja fidedignidade dos dados é geralmente questionável, além de não constituírem publicações de caráter científico.

O objetivo do presente trabalho foi inventariar a fauna de mamíferos de médio e grande porte durante uma breve excursão científica realizada na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso.

Material e Métodos

Área de estudo

Durante o período de 8 a 15 de dezembro de 2009 foi realizado inventário rápido de médios e grandes mamíferos na Fazenda São Nicolau (09° 51' 17.8"S; 058° 14' 53.7" W), município de Cotriguaçu, região noroeste do estado de Mato Grosso, totalizando sete dias seguidos de amostragem. Para tanto, foram selecionados sete pontos para serem estudados que contemplassem os diferentes tipos de ambientes presentes na fazenda (ver mapa, pag. 13), cujas denominações e características principais encontram-se detalhadas abaixo.

Ponto 1 (09° 49' 02.5"S; 058° 17' 37.2"W): estrada de acesso ao castanhal, cortando áreas de plantio de figueiras com presença expressiva de pastagens e pequenas extensões de mata nativa;

Ponto 5 (09° 49' 21.8"S; 058° 16' 02.3"W): contém os mais antigos plantios de figueiras da fazenda, perfazendo limites com extensa faixa de floresta ombrófila densa já manejada, além de presença marcante de embaúbas, babaçus e pastagens;

Ponto 7 (09° 51' 52.9"S; 058° 16' 50.2"W): área não manejada, a mais intacta dentre as sete amostradas, com presença constante de espécies florestais como cachimbeiro, jatobá, jequitibá, pinho-cuiabano, cedro-amazonense, cedro-marinheiro, seringueira, mogno, castanheira-rosa, pau-ferro e muracatiara, sendo esta última a mais abundante;

Ponto 21 (09° 50' 43.3"S; 058° 13' 10.6"W): área florestal próxima à margem esquerda do rio Juruena, com alto grau de degradação e presença marcante de pastagens, babaçus e embaúbas, além de poucas espécies florestais de grande porte, algumas destas inseridas durante manejo recente;

Ponto 22 (09° 50' 10.0" S; 058° 15' 09.1" W): área dominada por floresta ombrófila densa já maneja-

da para corte de madeira, mas relativamente bem regenerada, possuindo espécies florestais de grande porte como o cachimbeiro, goiabão, jatobá, jequitibá e cedro-marinheiro;

Ponto 23 (09° 51' 00.0"S; 058° 13' 10.0"W): outro ponto às margens do rio Juruena, apresentando trechos de mata ainda intactos e grande diversidade de espécies florestais (jatobá, jequitibá, cedro-marinheiro, tachim e goiabão, entre outros). Vale mencionar ainda que o lado direito da estrada que corta essa área encontra-se em estágio de regeneração devido às queimadas recentes, apresentando extensa faixa de vegetação secundária (capoeira);

Ponto 24 (09° 49' 23.9"S; 058° 15' 24.2"W): outra área de floresta ombrófila densa que não sofreu manejo, com espécies florestais como o cachimbeiro, castanheira-rosa, muracatiara, angelim-rosa, mirindiba-rajada, mirindiba-champanhe, pau-ferro e seringueira.

Procedimentos de amostragem

Entre os mamíferos há grande diversidade de hábitos e, conseqüentemente, de padrões corporais que exigem a combinação de diferentes métodos para uma amostragem mais representativa deste grupo (Voss e Emmons 1996). Para realização do levantamento de espécies de mamíferos de médio e grande porte foram utilizadas cinco metodologias distintas: censos diurnos e noturnos em trilhas e estradas pré-existent, armadilhas fotográficas, registros ocasionais (durante incursões realizadas fora dos censos), procura por vestígios (pegadas, fezes, carcaças e tocas) e entrevistas com trabalhadores da fazenda e moradores das proximidades.

Espécies de médio e grande porte foram sistematicamente inventariadas a partir de censos diurnos e noturnos realizados por dois observadores a uma

velocidade constante de 1,5 km/hora ao longo de trilhas e estradas pré-existentes. Cada ponto de amostragem foi inventariado uma vez pela manhã, das 06:00h às 09:00 h, e uma vez ao final da tarde e à noite, entre 18:00h e 21:00 h. A cada registro, foram tomadas as seguintes informações: espécie observada, número de indivíduos do grupo (no caso de espécies

sociais), modo de detecção (visual, auditiva ou rastro), local e horário da observação. Uma armadilha fotográfica foi instalada em quatro pontos de amostragem, totalizando quatro armadilhas. O esforço empregado nos censos e o tempo de exposição das armadilhas fotográficas estão indicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Métodos sistematizados e esforços empregados em cada um dos sete pontos de amostragem estabelecidos na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso.

Pontos	Esforços de amostragem por método	
	Censos (km)	Arm. fotográficas (horas)
1	20	144
5	21	144
7	22	--
21	11	144
22	18	144
23	19	--
24	24	--
TOTAL	135	576

Durante incursões ao longo das estradas existentes na fazenda foram fotografadas e depois identificadas fezes, pegadas e tocas e/ou abrigos de mamíferos com o auxílio dos guias de identificação de Becker e Dalponte (1991) e Borges e Tomás (2008). Foram realizadas 10 entrevistas com funcionários e mora-

dores de um assentamento rural próximo à fazenda, utilizando para tanto fotos e pranchas disponíveis em guias de identificação de mamíferos neotropicais (Auricchio, 1995; Eisenberg e Redford, 1999; Emmons e Feer, 1997).

Análise dos dados

Para avaliar a eficiência do inventário de médios e grandes mamíferos, os registros realizados durante os censos diurnos e noturnos foram utilizados na confecção da curva acumulativa de espécies. A fim de se reduzir a influência da ordem em que novos registros de espécies foram realizados, estes dados foram replicados de forma aleatória por 100 vezes (Colwell e Coddington, 1996). Também foram aplicados estimadores de riqueza não-paramétricos, com o intuito de se avaliar quantitativamente a eficiência do esforço

de amostragem e a sua completude (Coddington *et al*, 1996; Santos, 2003). Os resultados dos censos são apresentados na forma de taxas de registro (número de registros por cada 10 km percorridos), que representam um índice de abundância de cada espécie. Este índice parece bastante adequado nos casos de amostras pequenas e na comparação entre diferentes pontos de amostragem (Lopes e Ferrari, 2000).

Resultados e Discussão

O presente inventário resultou no registro de 34 espécies de mamíferos de médio e grande porte, das quais três cingulados, dois pilosos, oito primatas, um

lagomorfo, 11 carnívoros, um perissodáctilo, quatro artiodáctilos e quatro roedores (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas na fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso, com seus respectivos nomes vulgares, métodos de detecção, pontos de amostragem e categorias de ameaça segundo IUCN (2009) e MMA (2003). *Espécies com potencial para caça. Métodos: CEN (censo), AF (armadilhas fotográficas), OCA (registros ocasionais) VEST (busca por vestígios) e ENT (entrevistas). Categorias de ameaça: AM (Ameaçada), QA (Quase ameaçada), EP (Em perigo), VU (Vulnerável).

Táxons	Nomes vulgares	Métodos de amostragem	Pontos de amostragem	Categorias (IUCN/MMA)
Ordem Cingulata				
<i>Cabassous</i> sp.*	tatu-rabo-de-couro	OCA/ENT	--	
<i>Dasypus kappleri</i> *	tatu-quinze-quilos	CEN/ENT	24	QA/--
<i>Dasypus novemcinctus</i> *	tatu-galinha	CEN/OCA/VEST/ENT	1,5,7,24	

Continuação da Tabela 2 - Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas na fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso, com seus respectivos nomes vulgares, métodos de detecção, pontos de amostragem e categorias de ameaça segundo IUCN (2009) e MMA (2003). *Espécies com potencial para caça. Métodos: CEN (censo), AF (armadilhas fotográficas), OCA (registros ocasionais) VEST (busca por vestígios) e ENT (entrevistas). Categorias de ameaça: AM (Ameaçada), QA (Quase ameaçada), EP (Em perigo), VU (Vulnerável).

Táxons	Nomes vulgares	Métodos de amostragem	Pontos de amostragem	Categorias (IUCN/MMA)
Ordem Pilosa				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> *	tamanduá-bandeira	CEN/OCA/ENT	1	
<i>Tamandua tetradactyla</i> *	tamanduá-mirim	CEN/ENT	24	QA/--
Ordem Primates				
<i>Alouatta discolor</i> *	bugio-vermelho	CEN/ENT	1	--/AM
<i>Aotus</i> sp.	macaco-da-noite	ENT	--	
<i>Ateles chamek</i> *	macaco-aranha	CEN/OCA/ENT	5	
<i>Callicebus moloch cinerascens</i>	zogue-zogue	OCA/ENT	--	VU/--
<i>Cebus apella</i> *	macaco-prego	CEN/ENT	7,21,22,23,24	
<i>Chiropotes albinasus</i>	cuxiú	CEN/OCA/ENT	22,24	EP/--
<i>Lagothrix lagothricha cana</i> *	macaco-barrigudo	CEN/OCA/ENT	5,7	EP/--
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	CEN/ENT	24	EP/--
Ordem Lagomorpha				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> *	tapiti	ENT	--	
Ordem Carnivora				
<i>Atelocynus microtis</i>	cachorro-do-mato- -de-orelha-curta	ENT	--	
<i>Cerdocyon thous</i>	lobete	CEN/ENT	1,5,21,22,23,24	
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	CEN/ENT	21,22	
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato	ENT	--	AM/AM
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	ENT	--	AM/AM
<i>Nasua nasua</i>	quati	OCA/ENT	--	QA/AM

Continuação da Tabela 2 - Lista de espécies de médios e grandes mamíferos registradas na fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso, com seus respectivos nomes vulgares, métodos de detecção, pontos de amostragem e categorias de ameaça segundo IUCN (2009) e MMA (2003). *Espécies com potencial para caça. Métodos: CEN (censo), AF (armadilhas fotográficas), OCA (registros ocasionais) VEST (busca por vestígios) e ENT (entrevistas). Categorias de ameaça: AM (Ameaçada), QA (Quase ameaçada), EP (Em perigo), VU (Vulnerável).

Táxons	Nomes vulgares	Métodos de amostragem	Pontos de amostragem	Categorias (IUCN/MMA)
Ordem Carnivora				
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	CEN/OCA/ENT	23,24	QA/AM
<i>Potos flavus</i>	jupará	OCA/ENT	--	
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	CEN/OCA/ENT	5	
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	CEN/ENT	1,22,24	AM/AM
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	CEN/ENT	21	--/VU
Ordem Perissodactyla				
<i>Tapirus terrestris</i> *	anta	CEN/VEST/ENT	1,5,7,22,24	VU/--
Ordem Artiodactyla				
<i>Mazama americana</i> *	veado-mateiro	CEN/ENT	24	
<i>Mazama nemorivaga</i> *	veado-cambuta	CEN/OCA/ENT	1,5,7	
<i>Pecari tajacu</i> *	cateto	CEN/VEST/ENT	24	
<i>Tayassu pecari</i> *	queixada	CEN/VEST/ENT	1,5,7,21,24	
Ordem Rodentia				
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço-cacheiro	CEN/ENT	7	
<i>Cuniculus paca</i> *	paca	CEN/ENT	1	
<i>Dasyprocta</i> cf. <i>prymmolopha</i> *	cutia	CEN/OCA/ENT	5	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> *	capivara	CEN/VEST/ENT	1,5,21	

Comparações diretas entre inventários realizados na região amazônica são geralmente inviáveis por vários motivos, entre os quais, os diferentes métodos e esforços empregados. Ainda assim, considerando-se tais discrepâncias, percebe-se que o número total de espécies registradas neste estudo ($n=34$) foi expressivo quando comparado ao obtido nos poucos trabalhos realizados nos três centros de endemismo amazônicos que incluem áreas do norte de Mato Grosso.

No estudo de George *et al* (1988), na região do médio rio Tapajós, foram registradas 49 espécies de mamíferos através de censos não padronizados a pé e em canoas, identificação de vestígios e entrevistas. Porém, estes autores não detalharam os esforços empregados para cada método, mencionando apenas a realização de mais de uma excursão de campo, entre agosto/outubro de 1978 e novembro de 1979, indicando maior tempo de amostragem que o do presente estudo.

Voss e Emmons (1996), por sua vez, disponibilizaram uma lista com 23 espécies para Cachoeira do Espelho, médio rio Xingu, Pará, com base em observações de campo e no exame de material coletado e depositado no museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e no Smithsonian Institution, Washington, Estados Unidos (USNM). Assim como George *et al* (1988), estes autores não detalharam esforços e métodos empregados, o que dificulta comparações mais detalhadas com o presente inventário.

O trabalho de Rohe (2007), no interflúvio Madeira-Aripuanã, apresentou menor riqueza de espécies que a do presente estudo (20 espécies), mas vale mencionar que este autor não incluiu resultados de entrevistas, fato que pode ter contribuído para o menor número de espécies registradas. Ademais, este trabalho difere do trabalho atual pela não realização de censos padronizados e pela coleta de exemplares com arma de fogo.

Amostragem através de censos diurnos e noturnos

Através de censos diurnos e noturnos foram obtidos 86 registros de 25 espécies de médios e grandes mamíferos. Destes registros, 54 representam rastros, 25 avistamentos e sete vocalizações. A curva acumulativa de espécies, confeccionada a partir dos dados oriundos destes censos, apresentou-se ascendente e com inclinação ainda acentuada em sua porção terminal, indicando que mais espécies poderiam ser acrescentadas às já registradas através desta técnica de amostragem (Figura 1). De acordo com os estimadores de riqueza não-paramétricos empregados, de 26 a 37 espécies estariam presentes na Fazenda São Nicolau, o que implicaria no acréscimo de uma a 12 espécies na lista de 25 espécies registradas em censos neste estudo. Subestimativas ou superestimativas à parte, o que fica evidente é a possibilidade eminente de que novas espécies sejam registradas com a continuidade dos censos, idéia corroborada por mais nove espécies registradas através de outros métodos, principalmente de vestígios e entrevistas (veja Tabela 2).

Considerando-se o curto espaço de tempo em campo, o número de espécies registradas através de censos na Fazenda São Nicolau ($n=25$) é expressivamente maior quando confrontado aos de outros inventários realizados na Amazônia brasileira, especialmente aqueles ao norte do rio Amazonas, no centro de endemismo Guiana, com esforços inferiores ou similares aos empregados no presente estudo (4 a 15 espécies; ver Emmons, 1984; Mendes Pontes, 2008; Miranda *et al*, submetido). O mesmo se aplica ao estudo de Michlaski e Peres (2007), no qual foram registradas 15 espécies em censos diurnos nas proximidades do rio Teles Pires, Alta Floresta, MT, apesar de um esforço de amostragem notadamente superior ao do presente inventário (23 pontos amostrados ao longo de várias campanhas de campo, contra sete pontos amostrados em apenas sete dias na Fazenda São Nicolau).

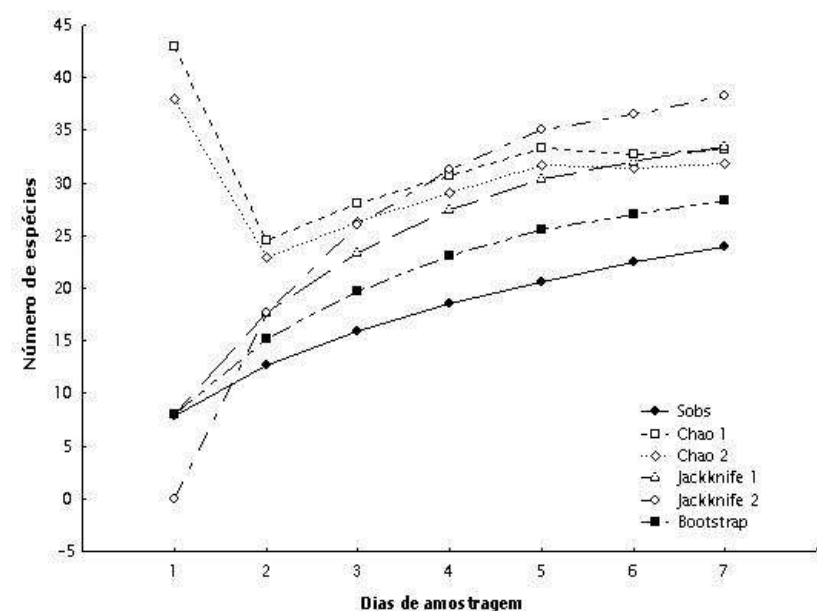


Figura 1 - Curva acumulativa de espécies e estimadores de riqueza não-paramétricos utilizados para as espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas através de censos diurnos e noturnos na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso.

Um ponto relevante nesta discussão é a realização de censos em parte do período noturno no presente inventário, pois nenhum dos trabalhos anteriormente citados contou com censos neste período.

Sabe-se que censos diurnos são bastante eficientes para a amostragem de primatas e alguns roedores diurnos, enquanto outros grupos, como cingulados, pilosos e carnívoros são raramente registrados de dia (ver Bodmer *et al*, 1997; Peres, 1996; Voss e Emmons, 1996). No entanto, a maioria das espécies observadas ou ouvidas neste estudo foram registradas tanto de dia quanto à noite. Além disso, os registros de alguns primatas coincidiram com o final da tarde, momento em que provavelmente estes animais estariam encerrando as suas atividades. De fato, já foram registradas atividades para alguns grupos de primatas mesmo

durante as primeiras horas da noite (macacos-preto e bugios; ver Bicca-Marques *et al*, 2006).

Em conjunto, os resultados para os censos em períodos diurnos e noturnos realizados neste estudo resultaram na amostragem mais abrangente da mastofauna de médio e grande porte, evitando assim a subestimativa de algumas espécies com hábitos de vida mais restritos.

Durante o presente estudo, *Tayassu pecari* (queixada) apresentou o maior número de registros em censos (0,9 registro por 10 km de trilha percorrida), sendo registrada em cinco dos sete pontos de amostragem (pontos 1, 5, 7, 21, e 24), seguida por *Cerdocyon thous* (lobete) e *Tapirus terrestris* (anta) com 0,7 registro por 10 km percorrido. Outras espécies comuns foram *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Cebus apella* (maca-

co-prego) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), com taxas de registro 0,6, 0,5 e 0,4 respectivamente. Em contrapartida, 11 das 25 espécies registra-

das podem ser consideradas incomuns, cada uma delas com 0,1 registro a cada 10 km percorrido (Figura 2; Tabela 3).

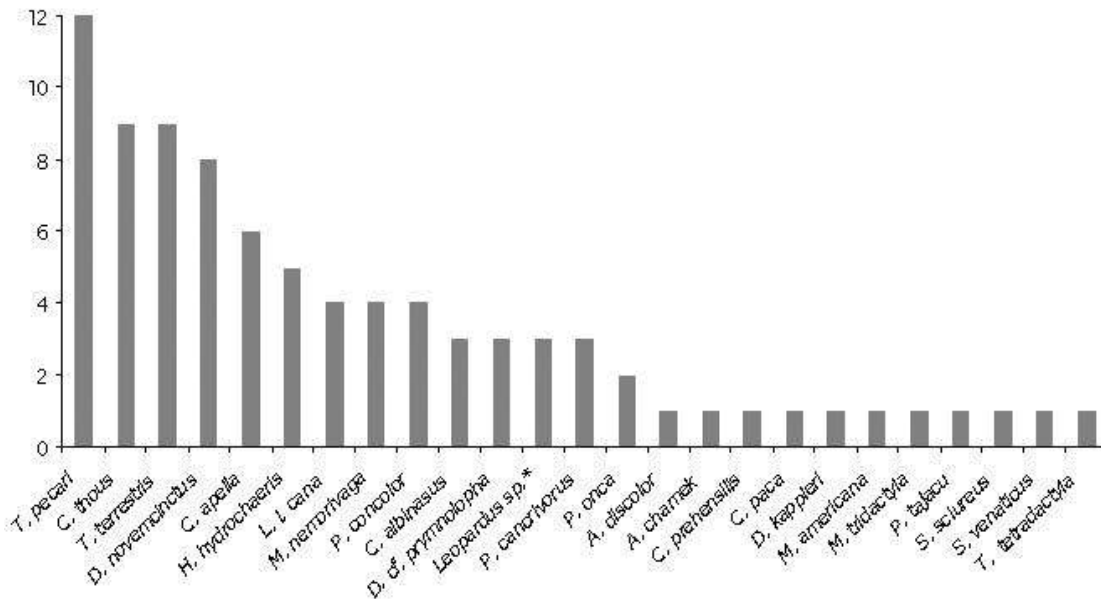


Figura 2 - Número de registros para espécies de mamífero de médio e grande porte registradas durante censos diurnos e noturnos na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso.

Em relação aos diferentes pontos de amostragem, o ponto 24 apresentou o maior número de espécies registradas em censos, seguido pelos pontos 5 e 1. Com exceção do ponto 1, estes pontos representam áreas bem preservadas na fazenda. O ponto 24, por exemplo, é a área amostrada que se encontra em melhor estado de preservação, sem manejo florestal. O ponto 5, por sua vez, corresponde à área de reflorestamento mais antiga da fazenda, cujos limites coincidem com uma extensa área de

floresta ombrófila densa já manejada. Estes resultados sugerem que a presença de áreas não manejadas na fazenda é fundamental para a manutenção de diversas espécies de mamíferos de médio e grande porte na região. Prova disso é a ocorrência exclusiva do macaco-aranha (*A. chamek*) no ponto 24, uma espécie indicadora de qualidade ambiental por sua dependência de florestas maduras contendo árvores de grande porte (Bicca-Marques *et al*, 2006).

Tabela 3 - Taxas de avistamento total e por ponto de amostragem para espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas por 10 km de censos diurnos e noturnos na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso.

Táxons/Pontos de amostragem	1	5	7	21	22	23	24	Total
<i>Tayassu pecari</i>	0,5	0,9	1,0	0,9	--	--	1,7	0,9
<i>Cerdocyon thous</i>	1,0	0,9	--	1,8	0,6	0,5	0,4	0,7
<i>Tapirus terrestris</i>	1,5	0,5	0,4	--	1,1	--	0,8	0,7
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0,5	2,4	0,4	--	--	--	0,4	0,6
<i>Cebus apella</i>	--	--	0,4	0,9	1,1	0,5	0,4	0,5
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1,0	0,9	--	0,9	--	--	--	0,4
<i>Lagothrix lagothricha cana</i>	--	0,5	1,4	--	--	--	--	0,3
<i>Mazama nemorivaga</i>	0,5	0,9	0,4	--	--	--	--	0,3
<i>Puma concolor</i>	0,5	--	--	--	0,6	--	0,8	0,3
<i>Chiropotes albinasus</i>	--	--	--	--	1,1	--	0,4	0,2
<i>Dasyprocta cf. prymnolopha</i>	--	1,4	--	--	--	--	--	0,2
<i>Leopardus sp.*</i>	--	0,5	--	0,9	0,6	--	--	0,2
<i>Procyon cancrivorus</i>	--	1,4	--	--	--	--	--	0,2
<i>Panthera onca</i>	--	--	--	--	--	0,5	0,4	0,1
<i>Alouatta discolor</i>	0,5	--	--	--	--	--	--	0,1
<i>Ateles chamek</i>	--	0,5	--	--	--	--	--	0,1
<i>Coendou prehensilis</i>	--	--	0,4	--	--	--	--	0,1
<i>Cuniculus paca</i>	0,5	--	--	--	--	--	--	0,1
<i>Dasypus kappleri</i>	--	--	--	--	--	--	0,4	0,1
<i>Mazama americana</i>	--	--	--	--	--	--	0,4	0,1
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	0,5	--	--	--	--	--	--	0,1
<i>Pecari tajacu</i>	--	--	--	--	--	--	0,4	0,1

* Inclui *Leopardus pardalis*

Continuação da tabela 3 - Taxas de avistamento total e por ponto de amostragem para espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas por 10 km de censos diurnos e noturnos na Fazenda São Nicolau, município de Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso.

Táxons/Pontos de amostragem	1	5	7	21	22	23	24	Total
<i>Saimiri sciureus</i>	--	--	--	--	--	--	0,4	0,1
<i>Speothos venaticus</i>	--	--	--	0,9	--	--	--	0,1
<i>Tamandua tetradactyla</i>	--	--	--	--	--	--	0,4	0,1
Riqueza/Abundância	10/14	11/23	7/12	6/7	6/9	3/3	13/18	25/86

* Inclui *Leopardus pardalis*

Amostragem através de armadilhas fotográficas

Através das armadilhas fotográficas foram obtidos apenas dois registros durante toda a campanha, com apenas uma espécie registrada no ponto 22 (a anta, *Tapirus terrestris*).

Registros ocasionais e entrevistas

Foram obtidos 18 registros de 13 espécies através de observações diretas em ocasiões não relacionadas aos censos. Dentre estas espécies, quatro foram registradas apenas através deste método e por meio de entrevistas a moradores locais.

As entrevistas foram responsáveis pelo registro de 34 espécies, das quais *Aotus* sp., *Sylvilagus brasiliensis*, *Atelocinus microtis*, *Leopardus tigrinus* e *L. wiedii* foram registradas exclusivamente por este método. As

demais espécies tiveram sua presença confirmada por outros métodos empregados neste estudo.

Conservação

Das 34 espécies registradas neste estudo, 13 estão incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003) e/ou na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2009).

De acordo com as informações disponíveis na literatura, 18 espécies registradas neste estudo podem ser consideradas alvo de atividades de caça (Bodmer *et al*, 1997; Peres, 1990). Não foram observados indícios de atividade de caça dentro da área da Fazenda São Nicolau, e espécies com carne geralmente bastante apreciada por caçadores exibiram elevado número de registros e taxas de registro, tais como *T. pecari* (queixada), *T.*

terrestris (anta) e *H. Hydrochaeris* (capivara).

Nas proximidades desta fazenda existe um assentamento rural cujos moradores foram entrevistados. Nestas entrevistas foram relatados fortes conflitos relacionados à predação de bovinos e caprinos por felinos de grande porte, tais como *P. onca* (onça-pintada) e *P. concolor* (onça-parda). Este problema foi apontado por todos os entrevistados, que reivindicam atitudes por partes dos órgãos ambientais.

Michalski *et al* (2006) também relataram este tipo de conflito em 60 fazendas da região de Alta Floresta, MT, encontrando forte relação entre predação de bovinos e tamanho de fragmentos florestais, distância de corredores de matas ciliares e pico anual de partos e tamanho dos rebanhos. De acordo com os autores, estes fatores contribuiriam para a proximidade destes felinos às áreas agro-pastorais, aumentando assim as chances de predação de animais domésticos. Neste trabalho foram sugeridos programas de apoio aos fazendeiros, principalmente aos das propriedades de médio porte, com acessoria técnica para diminuir os casos de predação. Estudos desta natureza seriam de grande importância para a região da Fazenda São Nicolau, a fim de que fossem atenuados os conflitos locais e preservadas as populações locais de felinos de maior porte.

Agradecimentos: Agradecemos a Thiago Semedo pelo auxílio com o término deste manuscrito e confecção da prancha; a Laura Ribeiro, Ricardo Ribeiro, Luís Gabriel, Fernando, Dalci e Domingos pela colaboração e incentivo durante a execução dos trabalhos. Somos imensamente gratos aos proprietários da Fazenda São Nicolau por todo o apoio e logística, e aos funcionários e moradores do entorno pelas valiosas informações durante os trabalhos de campo e entrevistas.

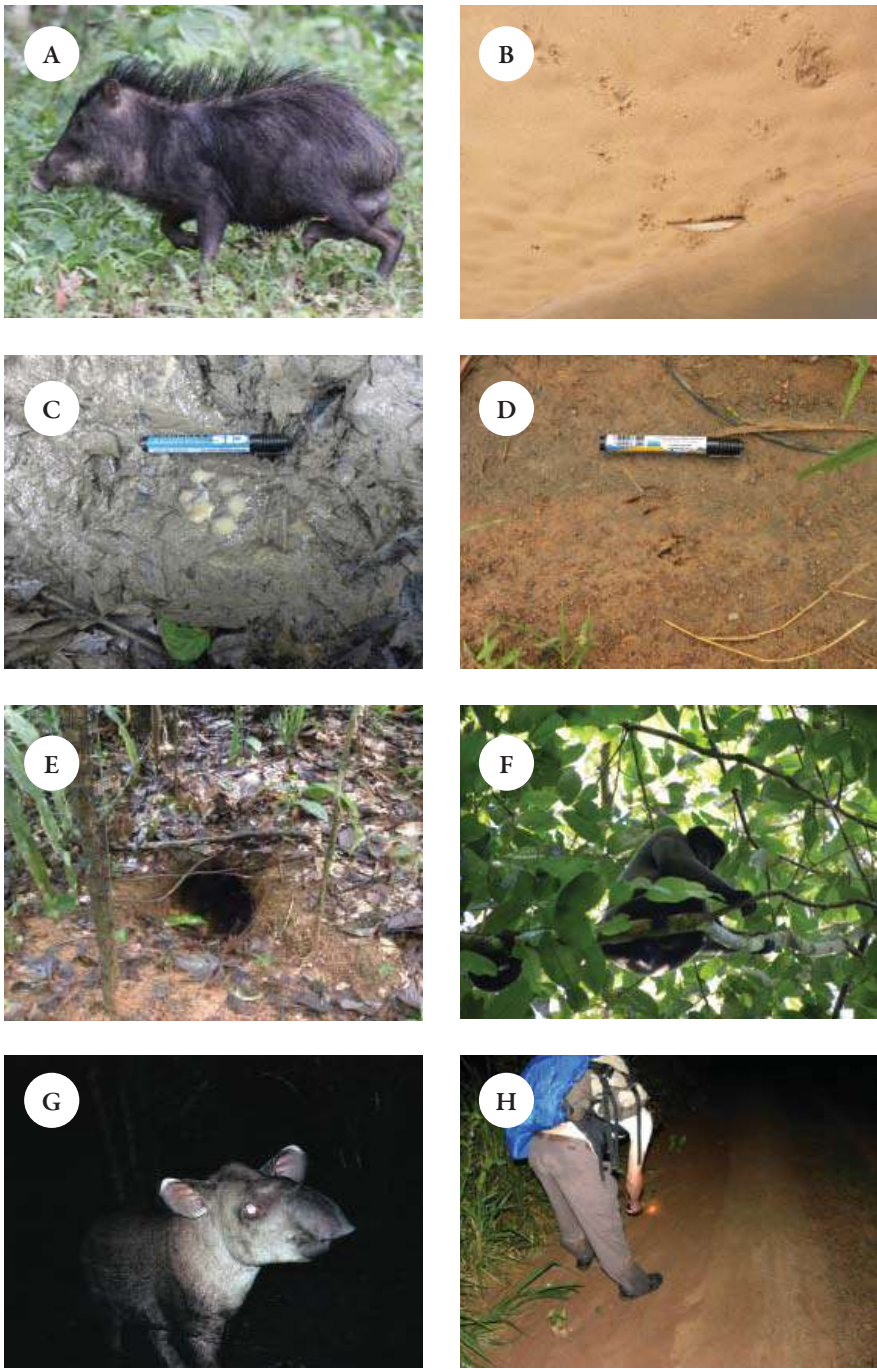


Figura 1 - A) Jovem de *Tayassu pecari* (queixada); B) Rastros de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara); C) Rastro de *Panthera onca* (onça-pintada); D) Rastros de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha); E) Toca de *Dasypus* sp. (tatu); F) *Lagothrix lagotricha cana* (macaco-barrigudo); G) *Tapirus terrestris* (anta) sendo registrada em armadilha fotográfica; H) Pesquisador observando rastros de mamífero ao longo de estrada de terra. Foto A gentilmente cedida por Dalci Oliveira

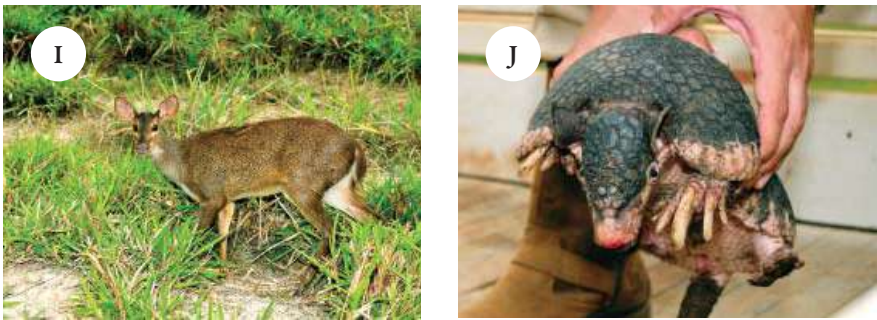


Figura 2 - I) *Mazama nemorivaga* (veado-cambuta); J) *Cabassous* sp. (tatu-de-rabo-de-couro).



Dados complementares

Lista de espécies de médios e grandes mamíferos esperados para a região noroeste de Mato Grosso, Brasil, segundo dados da literatura. 1 = Reis *et al* (2006b); 2 = Bonvicino *et al* (2008); 3 = Gardner (2008); 4 = Emmons e Feer (1997); 5 = Eisenberg e Redford (1991); 6 = Vivo (1996); 7 = Van Roosmalen (2002); 8 = Gregorin (2006).

Táxon	Nome vulgar	Fonte
Ordem Cingulata		
<i>Dasypus kappleri</i>	tatu-quinze-quilos	1,3,4,5
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	1,3,4,5
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí	1,3,4,5
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole	1,3,4,5
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	1,3,4,5
Ordem Pilosa		
<i>Bradypus variegatus</i>	preguiça-comum	1,3,4,5
<i>Cyclopes didactylus</i>	tamanduá	1,3,4,5
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	1,3,4,5
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	1,3,4,5

Lista de espécies de médios e grandes mamíferos esperados para a região noroeste de Mato Grosso, Brasil, segundo dados da literatura. 1 = Reis *et al* (2006b); 2 = Bonvicino *et al* (2008); 3 = Gardner (2008); 4 = Emmons e Feer (1997); 5 = Eisenberg e Redford (1999); 6 = Vivo (1996); 7 = Van Roosmalen (2002); 8 = Gregorin (2006).

Táxon	Nome vulgar	Fonte
Ordem Primates		
<i>Mico emilae</i>	mico-de-Snethlage	1,4,5,6
<i>Mico intermedius</i>	mico-de-Aripuanã	6
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	1,4,5
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	1,4,5
<i>Aotus infulatus</i>	macaco-da-noite	1,4,5
<i>Callicebus moloch cinerascens</i>	zogue-zogue	7
<i>Callicebus moloch moloch</i>	zogue-zogue	7
<i>Chiropotes albinasus</i>	cuxiú-de-nariz-branco	1,4,5
<i>Pithecia irrorata</i>	parauacu	1,4,5
<i>Alouatta discolor</i>	bugio-vermelho	8
<i>Ateles chamek</i>	macaco-aranha	1,4,5
<i>Lagothrix lagothricha cana</i>	macaco-barrigudo	1,4,5
Ordem Lagomorpha		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	1,4,5
Ordem Carnivora		
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	1,4,5
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato	1,4,5
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	1,4,5
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	1,4,5
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	1,4,5
<i>Atelocynus microtis</i>	cachorro-do-mato-de-orelha-curta	1,4,5
<i>Cerdocyon thous</i>	lobete	1,4,5
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre	1,4,5

Lista de espécies de médios e grandes mamíferos esperados para a região noroeste de Mato Grosso, Brasil, segundo dados da literatura. 1 = Reis *et al* (2006b); 2 = Bonvicino *et al* (2008); 3 = Gardner (2008); 4 = Emmons e Feer (1997); 5 = Eisenberg e Redford (1999); 6 = Vivo (1996); 7 = Van Roosmalen (2002); 8 = Gregorin (2006).

Táxon	Nome vulgar	Fonte
Ordem Carnivora		
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	1,4,5
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	1,4,5
<i>Eira barbara</i>	irara	1,4,5
<i>Galictis vittata</i>	furão	1,4,5
<i>Nasua nasua</i>	quati	1,4,5
<i>Potos flavus</i>	jupará	1,4,5
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	1,4,5
Ordem Perissodactyla		
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	1,4,5
Ordem Artiodactyla		
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	1,4,5
<i>Tayassu pecari</i>	porco-queixada	1,4,5
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	1,4,5
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-cambuta	1,4,5
Ordem Rodentia		
<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	capivara	1,2,4,5
<i>Cuniculus paca</i>	paca	1,2,3,6
<i>Urosciurus spadiceus</i>	caxinguelê	2
<i>Sciurus gilvigularis</i>	caxinguelê	2
<i>Sciurus ignitus</i>	caxinguelê	2
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	2
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço-cacheiro	1,2,4,5



Referências

Ayres, J. M.; Clutton-Brock, T. H. 1992. River boundaries and species range size in Amazonian primates. *American Naturalist*, 140: 531-537.

Auricchio, P. 1995. *Primatas do Brasil*. Terra Brasilis Comércio de Material Didático e Editora Ltda. São Paulo, 168 p.

Becker, M.; Dalponte, J. C. 1991. *Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros - um guia de campo*. Ed. Universidade de Brasília. Brasília, 180 p.

Bicca-Marques J. C.; Silva, V. M.; Gomes, D. F. 2006. *Ordem Primates*. p. 101-148 *In: Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R.; Peracchi, A. L., Pedro, W. A.; Lima, I. P. (Eds.) 1ª edição. Universidade Estadual de Londrina. 437 p.

Borges, P. A. L.; Tomás, W. M. 2008. *Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal*. 2 edição. Embrapa Pantanal, Corumbá. 148 p.

Bodmer, R. E., Eisenberg, J. F.; Redford, K. H. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology*, 11: 460-466.

Bonvicino, C. R.; Oliveira, J. A.; D’Andrea, P. S. 2008. *Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Centro Pan-Americano da Febre Aftosa - OPAS/OMS. Rio de Janeiro, 120 p.

Colwell, R. K.; Coddington, J. A. 1996. *Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation*. p.101-118. *In: Biodiversity: measurement and estimation*. Hawksworth D. L. (Ed.). Chapman; Hall, London.

Coddington, J. A.; Young, L. H.; Coyle, F. A. 1996. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology*, 24: 111-128.

Cullen, L.; Bodmer, R. E; Pádua, C. V. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic Forest, Brazil. *Biological Conservation*, **95**: 49-56.

Dirzo, R.; Miranda, A. 1990. Contemporary Neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity - a sequel to John Terborgh. *Conservation Biology*, 4: 444-447.

Emmons, L. H. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-volant mammals in Amazonia.

Biotropica, 16: 210-222.

Emmons, L. H.; Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: a field guide*. The University of Chicago Press. Chicago, 281 p.

Eisenberg, J. F.; Redford, K. H. 1999. *Mammals of the Neotropics, vol. 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. The University of Chicago Press. Chicago and London, 609p.

Fragoso, J. M. V. 1997. Tapir-generated seed shadows: scale-depended patchiness in the Amazon rain forest. *Journal of Ecology*, 85: 519-529.

Gardner, A. L. 2008. *Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. Vol 1. The University of Chicago Press, Chicago and London. 669p.

George, T. K.; Marques, S. A.; Vivo, M.; Branch, L. C.; Gomes, N. F.; Rodrigues, R. 1988. Levantamento de mamíferos do Parna Tapajós. *Brasil Florestal*, 63: 33-41.

Gregorin, R. 2006. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta Lacépède* (Primates, Atelidae) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23: 64-144.

Hershkovitz, P. 1985. A history of the recent mammalogy of the neotropical region from 1492 to 1850. *Fieldiana Zoology*, 39: 11-98.

IUCN. 2009. *IUCN Red List of Threatened Species*. <http://www.iucnredlist.org>. Acessado:04/03/2010.

Lopes, M. A.; Ferrari, S. F. 2000. Effects of human colonization on the abundance and diversity of diurnal mammals in eastern brazilian Amazonia. *Conservation Biology*, 14: 1658-1665.

Mendes Pontes, A. R.; Saianotti, T.; Magnusson, W. E. 2008. Mamíferos de médio e grande porte. p. 51-61 *In: Reserva Ducke: a biodiversidade amazônica através de uma grade*. Oliveira, M. L.; Bacacaro, F. B.; Braga-Neto, R.; Magnusson, W. E. (orgs.). INPA, Manaus.

Michalski, F.; Peres, C. A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*, 124: 383-396.

Michalski, F.; Boulhosa, R. L. P.; Faria, A.; Peres, C. A. 2006. Human-wildlife conflicts in a fragmented Amazonian forest landscape: determinants of large felid depredation on livestock. *Animal Conservation*, 9: 179-188.

Miranda, C. L.; Rossi, R. V., Silva Júnior, J. S.; Aleixo, A. Submetido. Notes on the vertebrates of northern Pará, Brazil, a forgotten part of the Guianan Region. III. Rapid assessment of non-flying mammals at five conservation units in the north of the state of Pará, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*.

Miranda-Ribeiro, A. 1914. *História Natural. Zoologia. Mamíferos. Anexo nº 5*. Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas. Rio de Janeiro.

MMA. 2003. *Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, Ministério do Meio Ambiente, Ibama, Brasília*. <http://www.ibama.gov.br/fauna/extinção>. Acesso em 20/04/2010.

Peres, C. A. 1990. Effects of hunting on western Amazonian primate communities. *Biological Conservation*, 53: 47-59.

Reis, N. R.; Shibata, O. A.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. 2006a. Sobre os mamíferos do Brasil. p. 17-25. *In: Mamíferos do Brasil*. Reis, N. R.; Peracchi, A. L., Pedro, W. A.; Lima, I. P. (Eds.). 1ª edição. Universidade Estadual de Londrina. 437 p.

Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. 2006b. *Mamíferos do Brasil*. 1ª edição. Universidade Estadual de Londrina. 437 p.

Röhe, F. 2007. Mamíferos de médio e grande porte. p. 195-209 *In: Biodiversidade do Médio Madeira – bases*

científicas para propostas de conservação. Py-Daniel, L. R.; Deus, C. P.; Henriques, A. L.; Pimpão, D. M.; Ribeiro, O. M. (orgs.). INPA, Ministério do Meio Ambiente e Ministério de Ciência e Tecnologia. Manaus e Brasília.

Santos, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. p. 19-41 *In: Métodos de Estudos em Biologia da Conservação; Manejo da Vida Silvestre*. Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Pádua, C. (orgs.). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Silva, J. M. C.; Rylands, A. B.; Fonseca, G. A. B. 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia.

Megadiversidade, 1: 124-131.

Terborgh, J.; Lopez, L.; Nuñez, P.; Rao, M.; Shahabuddin, G.; Orihuela, G.; Riveros, M.; Ascanio, R.; Adler, G. H.; Lambert, T. D.; Balbas, L. L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294: 1923-1926.

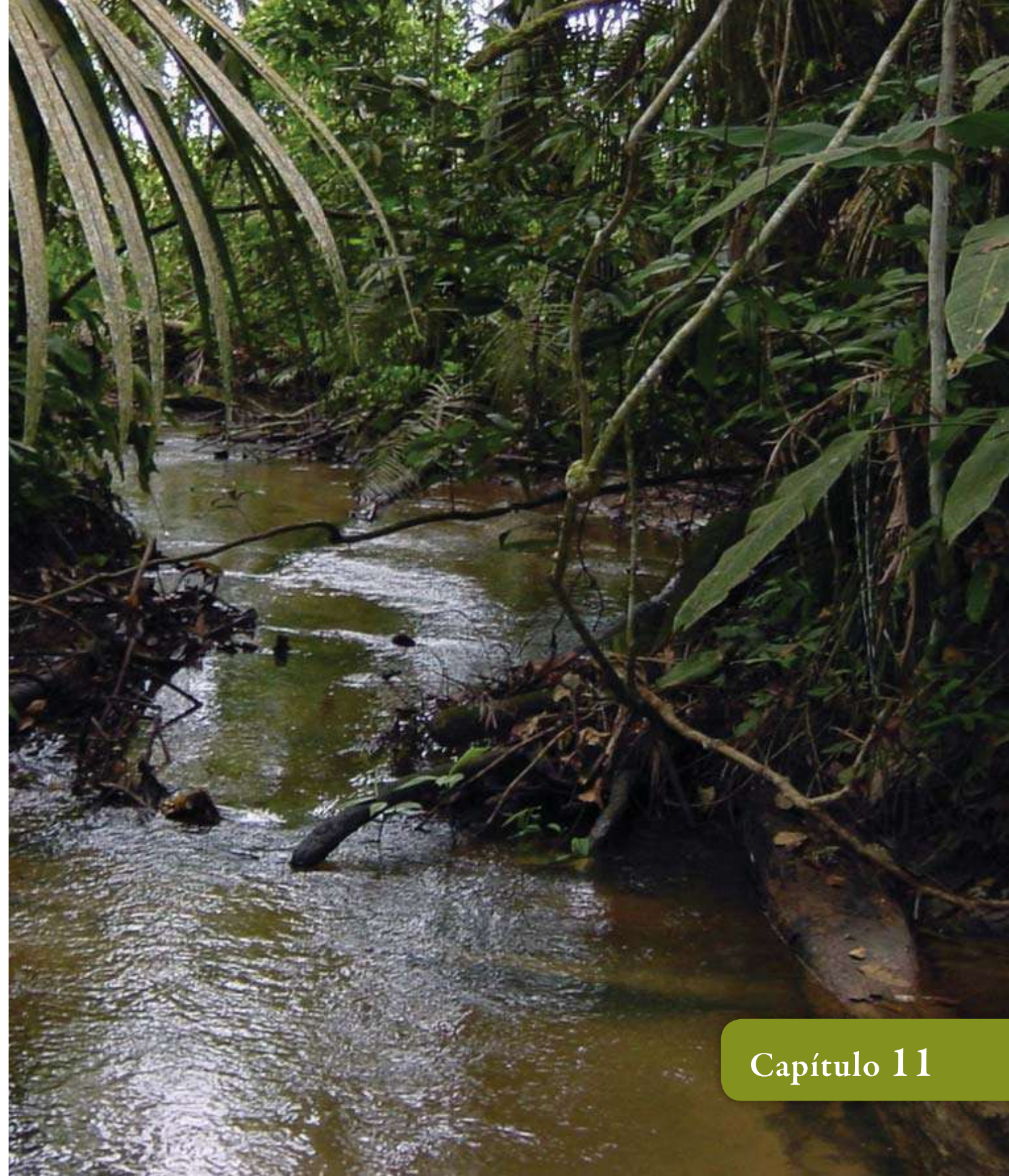
Wallace, A. R. 1849. On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Science of London*, 20: 107-110.

Wilson, D. E.; Reeder, D. M. 2005. *Mammal Species of the World. A taxonomic and geographic reference, vol. 1-2*. 3rd edition. Smithsonian Institution Press. Washington, 2142 p.

Van Roosmalen, M. G. M.; van Roosmalen, T.; Mittermeier, R. A. 2002. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of the two new species, *Callicebus berhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazon. *Neotropical Primates*, 10: (Suppl) 1-52.

Vivo, M. 1991. Taxaromia de Collithrix Erxleben, 1777 (callithrichidae, Primatos). fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 105 p.

Voss, R. S.; Emmons, L. H. 1996. Mammalian diversity in Neotropic lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230: 1-115.





Capítulo 11

Comportamento Territorialista e Táticas Anti-Predatórias do Peixe Jeju, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, em um Igarapé da Bacia do Rio Juruena, Amazônia Meridional

Jhany Martins¹, João Alves de Lima Filho¹, Rafael Arruda² e Lucélia Nobre Carvalho²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Instituto de Biociências (IB), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Cuiabá, 78060-900, Cuiabá, Mato Grosso. E-mail: l_filinbo@hotmail.com, jhanyns@hotmail.com | ² Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Sinop, 78557-267, Sinop, Mato Grosso. E-mail: rafael.arruda@pq.cnpq.br, carvalholn@yahoo.com.br

Resumo

Após observações e experimentos em campo feitos com *Hoplerythrinus unitaeniatus*, os resultados indicam que estes peixes são territorialistas e formam grupos para respiração aérea e isto acontece, provavelmente, como uma estratégia de defesa aos predadores. A distinção morfológica de um potencial predador para um modelo artificial, provavelmente depende das condições de luminosidade do local, mas em caso da impossibilidade de reconhecimento, os grupos parecem optar pela fuga temporária.

Abstract

After field observations and experiments made with *Hoplerythrinus unitaeniatus*, our results indicate these fish are territorial and form groups to air breathing. These behaviors probably act as a defense strategy Against predators. The morphological distinction of a potential predator for an artificial model probably depends on the lighting conditions of the site. However, in case of inability to recognize then, the fish groups seem to choice for temporary escape.



Introdução

Uma importante relação da estrutura de comunidades biológicas é a interação presa-predador, com predadores e presas potencialmente exercendo fortes pressões seletivas uns sobre os outros (Begon, *et al* 2007). A força dessa interação é variável através do tempo, e isso favorece a adaptação dos organismos (Agrawal *et al* 2007). A predação parece ser importante para comunidades biológicas quando resulta na morte das presas ou na sua remoção do sistema (Allouche e Gaudin, 2001). No entanto, os efeitos indiretos e não letais da presença de um predador podem ter efeitos drásticos sobre o comportamento das presas, como a redução na busca por alimentos e na procura de parceiros sexuais e recursos (Lima, 1998; Carvalho e Del-Claro, 2004). A influência da pressão de predadores pode fazer com que algumas espécies de peixes ocupem preferencialmente ambientes com menor disponibilidade de alimentos, mas com maior proteção contra predadores (Power *et al*, 1983). Além disso, o período de privação de alimento bem como sua qualidade, são também importantes variáveis atuando no comportamento de algumas espécies de peixes (e.g.

Carvalho e Del-Claro, 2004).

Neste trabalho, realizamos um estudo para testar experimentalmente os efeitos da pressão de predação de uma ave predadora (piscívora) sobre o comportamento de respiração aérea de uma espécie de peixe de água doce, *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Erythriniidae). Como modelo de predador piscívoro, utilizamos uma garça (Aves: Ardeidae), por ser comum na região do estudo. *H. unitaeniatus*, popularmente conhecido como jeju, foi escolhido para este estudo por ser uma espécie de peixe que apresenta respiração aérea facultativa, abundante em águas temporárias com pouca concentração de oxigênio, como planícies de inundação e igarapés (Lowe-McConnell, 1987, Oyakawa, 2003) e possuir um órgão de respiração acessória, a bexiga natatória, bastante vascularizada e adaptada para esta função (Kramer, 1978). A necessidade de respiração aérea pode aumentar a chance de serem predados, visto que, para isso eles precisam ir constantemente à superfície da água, se expondo a ataques de predadores externos, como aves aquáticas piscívoras. Estes peixes formam agrupamentos durante o processo

de respiração aérea, conforme observações preliminares realizadas na área de estudo.

O comportamento de agrupamento para respiração aérea não é descrito na literatura para *H. unitaeniatus*. Deste modo, nossa hipótese é que este comportamento pode ser uma estratégia de defesa para confundir predadores. Este trabalho teve por objetivo responder

Materiais e Métodos

Área de estudo

Realizamos o estudo na Fazenda São Nicolau, situada em Cotriguaçu, noroeste de Mato Grosso. Esta fazenda possui uma grande reserva de Floresta Amazônica natural, áreas de reflorestamento, e é composta por diversos igarapés de pequeno porte e algumas represas naturais (ver ponto 25 no mapa). Conduzimos este estudo ao longo de um igarapé, observando

as seguintes questões: 1 - Os indivíduos de *H. unitaeniatus* se agrupam para realizar a respiração aérea e se mantêm em um determinado território no ambiente durante estes eventos? 2 - Os indivíduos desses grupos reconhecem a presença de um predador pela morfologia? 3 - Na presença de um predador, os grupos se deslocam de seu território?

agrupamentos de *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Figura 1), distribuídos em locais próximos. Este igarapé possui cerca de 1,5 m de largura, mas em alguns pontos aumenta e forma poços com maior profundidade e a água se torna lântica. Nestes poços ocorreram os agrupamentos de *H. unitaeniatus*, que puderam ser observados se deslocando juntos para busca de oxigênio na superfície.



Figura 1 - *Hoplerythrinus unitaeniatus*, espécie foco deste estudo encontrada em igarapés tributários do rio Juruena. Foto: João Alves.

Coleta dos dados

Na área de estudo observamos 4 agrupamentos, denominados para este estudo de Grupos 1, 2, 3 e 4. O Grupo 1 localizava-se a 7 m do Grupo 2, que se localiza a 20 m do Grupo 3 que estava a 4 m de distância do Grupo 4. Para determinar se os grupos de *H. unitaeniatus* permaneciam em um determinado território nos poços do igarapé, os indivíduos foram observados utilizando a técnica “animal focal” (Lehner, 1996). Cada grupo de *H. unitaeniatus* foi observado durante 180 minutos, em 12 sessões de observação que iniciavam às 6 horas da manhã e encerravam às 18 horas. Os movimentos durante o ciclo de respiração aérea foram registrados, assim como foi contabilizado o número de indivíduos que emergiam juntos à superfície em cada evento de emergência. As sessões de observações tiveram duração de 30 minutos. Em cada sessão observamos se havia deslocamento dos grupos para outros locais, ou se eles permaneciam no mesmo território ao longo do dia. Identificamos o território ocupado por cada grupo, e em seguida medimos a área (cm²), a profundidade (cm) e posteriormente calculamos o volume de água (cm³).

Para caracterizar o território usado pelos agrupamentos de *H. unitaeniatus* no igarapé, medimos as seguintes variáveis: profundidade (cm), composição do substrato (% de areia, folhiço ou argila), velocidade do fluxo d’água (cm/s) e cobertura do dossel (%). Para medir a profundidade utilizamos um bastão graduado com precisão de 0,1 cm, que foi posicionada em 10 diferentes pontos em cada território. A profundidade de cada território foi determinada a partir da média aritmética dessas 10 medições. Para medir a composição de cada item no substrato, um coletor retirou manualmente 10 amostras de substrato do fundo do córrego, e então foi estimado para cada amostra a porcentagem de folhiço, areia ou argila. A média aritmética das 10 amostras totalizou a porcentagem de cada item de substrato em cada um dos territórios. Para a velocidade

de do fluxo d’ água (m/s), utilizamos um pedaço de isopor deixado sobre a superfície da água, e em seguida cronometramos o tempo que este levava para percorrer a distância de um metro. Para calcular a cobertura de dossel fizemos o registro fotográfico do centro de cada território, posicionando uma máquina fotográfica a 1,5 m de altura, paralela à superfície d’água. A fotografia foi tirada em preto e branco analisada no Software Corel Photo Paint®, que mostra a porcentagem de pixels escuros na fotografia. A porcentagem de pixels escuros foi considerada como porcentagem de cobertura de dossel, ou sombreamento, no local.

Manipulação experimental

Para testar se os indivíduos de *H. unitaeniatus* reconhecem a presença e formato de um predador, e como efeito mudam o comportamento ao perceberem o predador, conduzimos um experimento apenas com os Grupos 1, 2 e 3. Estes grupos se localizavam em poças que se separavam por barreiras físicas naturais (troncos caídos), impedindo que os grupos se juntassem em caso de deslocamento para fuga do predador. Excluímos o grupo 4, pois o mesmo se encontrava muito próximo ao grupo 3 e sem barreiras de separação. Deste modo a presença do predador no grupo 3 também afetava o comportamento do grupo 4. Adicionalmente alguns arbustos impossibilitavam o posicionamento adequado dos predadores experimentais durante a manipulação.

Para iniciar o experimento, observamos o comportamento e cronometramos durante dez minutos, o tempo em que cada grupo de *H. unitaeniatus* permanecia submerso entre subidas à superfície para respiração aérea. Em seguida simulamos a chegada de um predador, usando um modelo com forma, cor e tamanho de uma garça. Esse predador foi deixado durante dez minutos parado sobre o território de cada grupo. Após a inclusão do modelo de predador, o mesmo procedimento inicial foi repetido durante 10

minutos. Adicionalmente, observamos se os grupos permaneciam ou saiam do território, cronometramos a frequência de intervalos da respiração aérea e quantificamos os indivíduos que ficaram na área durante a presença do predador. Após este período o modelo de predador foi retirado e, nos dez minutos seguintes, observamos se os indivíduos voltavam para o mesmo território, o tempo de retorno, a frequência de

intervalos da respiração aérea, e a quantificação dos indivíduos que subiam à superfície para respiração aérea após a retirada do predador. Em um intervalo de 1 hora após o experimento com o predador garça, o mesmo experimento foi realizado com um predador controle, para o qual foi utilizado um objeto cúbico sem forma de nenhum animal.

Resultados

Os eventos de subida a superfície para respiração aérea ocorreram quase exclusivamente em grupos (98% das observações). Estes grupos variavam de 3 a 17 indivíduos. Nos casos onde ocorreu evento de tomada de ar individualmente (2%) o mesmo ocorria dentro dos limites do território de um grupo. Estes casos esporádicos ocorreram imediatamente antes, ou após, a respiração aérea do grupo.

Durante as 6 horas de observação “animal focal” de cada grupo, os indivíduos permaneceram no mesmo território dentro do igarapé, sendo possível estabelecer o total de área ocupada para respiração aérea de cada grupo (Tabela 1). Quanto às demais características, os territórios dos grupos experimentais foram semelhantes somente com relação à velocidade do fluxo d’água, que apresentou fluxo relativamente baixo (Tabela 2).

Tabela 1 - Profundidade, área e volume do território ocupado por 4 grupos de *Hoplerythrinus unitaeniatus* para respiração aérea, em um igarapé da bacia do rio Juruena.

Grupos	Profundidade (cm)	Área (cm²)	Volume (cm³)
Grupo 1	51,1	27700,1	141573,9
Grupo 2	57,9	16838,1	974924,9
Grupo 3	27,4	34662,9	949763,3
Grupo 4	31,1	25853,9	804057,4

Tabela 2 - Composição do substrato, profundidade, cobertura de dossel e velocidade da água em territórios ocupados por 4 grupos de *Hoplerythrinus unitaeniatus* para respiração aérea em um igarapé da bacia do rio Juruena.

Grupos	Areia (%)	Folhiço (%)	Argila (%)	Profundidade (cm)	Cobertura dossel (%)	Velocidade água (cm/s)
Grupo 1	30	20	50	51,1	55	0,01
Grupo 2	30	40	30	57,9	77	0,01
Grupo 3	0	80	20	27,4	79	0,01
Grupo 4	0	80	20	31,1	81	1,02

O comportamento dos três grupos de *H. unitaeniatus* diferiu com relação à presença do predador modelo garça e do controle experimental. O predador controle não provocou deslocamento em massa dos indivíduos do grupo 1, e mesmo com menor número de indivíduos, permaneceram no local junto com o predador (Figura 2). Quando o predador modelo garça foi inserido no território do grupo 1, a maioria dos indivíduos abandonou o território, ocorrendo apenas um evento de respiração aérea de um pequeno número de indivíduos (quando comparados ao número inicial). No entanto, quando ambos predadores foram retirados do local, os indivíduos voltaram ao território, e reiniciaram os eventos de respiração aérea (Figura 2).

No grupo 2, durante a presença do predador modelo garça, os grupos de *H. unitaeniatus* abandonaram o território imediatamente, não havendo nenhum evento de respiração aérea. O mesmo comportamento ocorreu quando o controle experimental foi inserido neste território. No entanto, em ambos os experimentos, logo que os predadores foram retirados, os grupos retornaram aos seus territórios (Figura 2).

Da mesma forma que aconteceu com o grupo 2,

no grupo 3 a presença do predador modelo garça e do predador controle provocou deslocamento total dos indivíduos presentes no território, que também retornaram ao local após a retirada dos predadores (Figura 2).

Depois que retiramos os predadores modelo garça e controle, os indivíduos do grupo 1 retornaram ao território com o mesmo tempo médio (cerca de 1 minuto e meio depois). No entanto, os eventos de subida para respiração aérea foram mais frequentes na ausência do predador controle, visto que, mesmo na presença dele os indivíduos mantinham a busca de oxigênio da superfície (Figura 2).

No grupo 2, quando retiramos os predadores modelo garça e controle os indivíduos retornaram ao território cerca de um minuto depois. No entanto a frequência de respiração aérea e o número de indivíduos por grupo foi maior após a retirada do predador modelo garça (Figura 2). Os indivíduos do grupo 3 voltaram mais rapidamente ao território depois da retirada do predador controle (cerca de 1 minuto) do que depois da retirada do predador garça (5 minutos). A frequência de respiração aérea foi menor após a retirada do modelo garça (Figura 2).

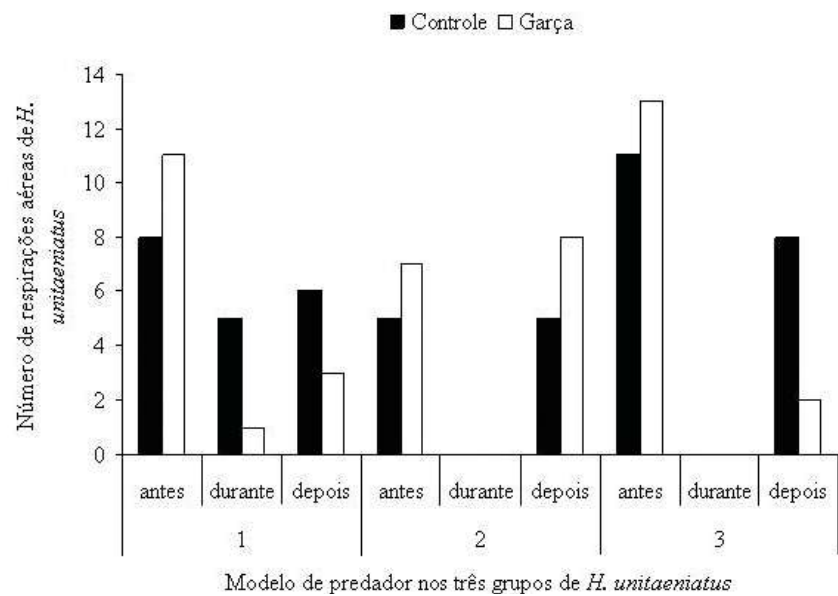


Figura 2 - Número de eventos de respiração aérea de três grupos de *Hoplerythrinus unitaeniatus*, contabilizados antes, durante e após a exposição de cada grupo ao predador modelo garça (barras brancas) e ao predador controle (barras pretas).

Discussão

Neste estudo, observamos que a respiração aérea em *Hoplerythrinus unitaeniatus* ocorreu predominantemente em grupo. Isto sugere que este comportamento pode estar ligado a estratégias conhecidas na literatura como teoria do rebanho perfeito, onde espécies que tendem a formar grupos possuem adaptações de se locomoverem em bando para minimizar os riscos da predação (Begon, *et al* 2007). Esse efeito pode ter contribuído para a formação desses grupos, reforçando a coesão e diminuindo os riscos individuais (Alcock, 2001). O ato de formar grupos é considerado por Partridge (1982), uma estratégia anti-predatória,

já que seu efeito sincronizado pode causar um efeito confusão para o predador. Além disso, a formação de grupos aumenta a percepção de várias direções frente à presença de um potencial predador, possibilitando uma fuga eficiente (Milinski, 1986). Os três grupos observados apesar de diferirem no número de indivíduos, e na frequência de idas à superfície para respiração aérea, possuem em comum o fato de selecionarem dentro da gama de microhabitats do ambiente, territórios onde se estabelecem e permanecem. De acordo com Charnov (1976) os animais devem maximizar seu tempo em áreas produtivas, de

modo que cada território ocupado por *H. unitaeniatus* para respiração aérea, deve proporcionar ao grupo alguma vantagem para sua permanência neste local a maior parte do tempo. Esta preferência dos indivíduos por certos locais no igarapé foi observada principalmente quando um predador foi inserido no ambiente desses peixes. Assim que percebiam a presença do predador, deslocavam-se rapidamente, mas logo que o predador era retirado, todos retornavam ao mesmo local, demonstrando fidelidade ao território estabelecido. A formação de território pode estar vinculada a uma resposta adaptativa das espécies a ambientes com limitação de recursos (Robertson e Gaines, 1986), e também a estratégias de defesa anti-predatória (Brown 1964; Schoener 1971; Davies e Houston 1984). Por outro lado, dada a variação entre as características de cada território, o fator de coesão parece ser mesmo o grupo, e não a existência de uma mancha rica de recursos reforçando o agrupamento.

A manutenção de territórios pode ser muito importante para algumas espécies de peixes, sendo demonstrado em vários estudos, dentre eles, um ciclídeo, *Archocentrus nigrofasciatus* (Praw e Grant, 1999) e o parodontídeo, *Parodon nasus* (Silva *et al* 2009). Ambos os estudos investigam os custos e os benefícios para defender territórios alimentares de tamanhos diferentes, onde à medida que aumentou o território, aumentou os recursos disponíveis (benefícios), mas também aumentou o gasto energético devido a necessidade de defenderem seus territórios de espécies intrusas (custo). Em nosso estudo, embora a fuga dos predadores por *H. unitaeniatus*, e o posterior retorno ao território demande custo energético, este custo (fuga) é justificado por ser menor do que o benefício (defesa da predação), (Begon, *et al* 2007; Adams, 2001). Desta forma, sugerimos que novos estudos abordem quais os principais recursos disponíveis no ambiente que trazem vantagens ao comportamento territorialista de *H. unitaeniatus*.

No grupo 1, os indivíduos diminuíram os eventos de respiração aérea na presença do predador controle, mas continuaram no local, não se mostrando intimidados com a sua presença. Quando o predador modelo garça foi colocado no ambiente, dois dos grupos abandonaram o local, e o grupo que permaneceu realizou apenas uma subida para respiração aérea. Isto indica que houve uma identificação por parte dos indivíduos, de qual predador poderia oferecer potencial perigo. Um comportamento semelhante foi encontrado por Carvalho e Del-Claro (2004), onde peixes de ambientes naturais distinguiram visualmente os seus predadores de objetos semelhantes a eles. Provavelmente essa distinção visual aconteceu porque o território do grupo 1, está localizado em um ambiente com menor sombreamento (45% de iluminação solar) que os outros dois, o que pode ter permitido a visibilidade e identificação do formato por parte dos peixes de *H. unitaeniatus*. Outros estudos (Trajano 1989; Magurran e Seghers, 1990; Carvalho e Del-Claro, 2004) demonstraram que peixes que vivem em seus ambientes naturais, podem reconhecer a presença de seus predadores devido a suas interações anteriores com eles, modelando assim o comportamento da espécie. Alguns grupos de peixes possuem adaptações para condições de baixa luminosidade, enquanto que outras são totalmente dependentes da luz para suas atividades de forrageamento e defesa anti-predadores em diferentes ambientes (Lowe-McConnell, 1987; Rodríguez e Lewis, 1997). Assim, os resultados indicam que *H. unitaeniatus* dependem de condições de alta luminosidade para reconhecerem o formato de um potencial predador.

Em um ambiente aquático, existem alguns exemplos importantes e conhecidos da capacidade da presa de modificar o seu comportamento em função da presença de um predador (Lima, 1998). Carvalho e Del-Claro (2004) sugerem que as aves piscívoras podem afetar as populações de presas em córregos e lagoas,

talvez mais por efeitos não-letais sobre o comportamento alimentar, do que diretamente através de taxas de mortalidade. Em outro estudo Petterson e Brönmark (1993), afirmam que mesmo peixes famintos selecionam sítios pobres de alimentos, quando estes estão associados a um menor risco de predação. Assim, acreditamos que o equilíbrio entre o custo (abandono do território) e benefício (fuga do predador) pode justificar as escolhas feitas por cada grupo de *Hoplerythrinus unitaeniatus* na presença de um predador.



Conclusão

As observações indicaram que os peixes *H. unitaeniatus* formam grupos para respiração aérea e isto acontece, provavelmente, como uma estratégia de defesa dos predadores. Além disso, estes grupos são territorialistas, permanecendo sempre na mesma área do igarapé e retornando a ela depois de uma fuga de potenciais predadores. A distinção morfológica de um potencial predador para um modelo artificial, provavelmente depende das condições de luminosidade do local, mas em caso da impossibilidade de reconhecimento, os grupos parecem optar pela fuga temporária.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Thiago Izzo pela colaboração no trabalho de campo e pela leitura crítica deste manuscrito. À Universidade Federal de Mato Grosso por financiar o deslocamento até a área de estudo, e aos funcionários da fazenda São Nicolau e ONF Brasil pelo apoio logístico e financeiro. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas para J. A. Lima-Filho e J. Martins. Ao CNPq/FAPEMAT pela bolsa DCR concedida a R. Arruda (Proc

nº 35.0201/2009-9). Este trabalho foi desenvolvido durante o Curso de Ecologia de Campo oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso. Esta é a publicação de número 6 da série técnica do NEBAM.



Referências

ADAMS, ES. 2001. Approaches to the study of territory size and shape. *Annual Review of Ecology and Systematic*, v. 32, p. 277-303.

AGRAWAL, AA; ACKERLY, AD; ADLER, F; ARNOLD, AE; CACERES, C; DOAK, DF; POST, E; HUDSON, PJ; MARON, J; MOONEY, KA; POWER, M; SCHEMSKE, D; STACHOWICZ, J; STRAUSS, S; TURNER, MG; WERNER, E, 2007. Filling key gaps in population and community ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 5, p. 145-152.

ALCOOK, J. 2001. *Animal Behavior – an evolutionary approach*. 7.ed. Massachusetts. p. 204-205.

ALLOUCHE, S; GAUDIN, P, 2001. Effects of avian predation threat, water flow and cover on growth and habitat use by chub, *Leuciscus cephalus*, in an experimental stream. *Oikos*, n. 94, p. 481-992.

BEGON, M; TOWNSEND, CR; HARPER, JL. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4.ed. Ed. Artmed, Rio de Janeiro, 752p.

BROWN, JL. 1964. The evolution of diversity in avian territorial systems. *Wilson Bulletin*, 76, p. 160-169.

CARVALHO, L. N; DEL-CLARO, K. 2004. Effects of predation pressure on the feeding behaviour of the serpa tetra *Hyphessobrycon eques* (Ostariophysi, Characidae). *Acta Ethologica*, v. 7, p. 89-93.

CHARNOV, E, 1976. Optimal foraging: the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology*, v. 9, p. 129-136.

DAVIES, NB; HOUSTON, AI. 1984. Territory economics. In: J. R. KREBS e DAVIES N. B. *Behavioural Ecology*. 2nd (edn.) (Ed. by). Oxford: Blackwell Scientific. p. 148-169.

KRAMER DL. 1978. Ventilation of the respiratory gas bladder in *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Pisces, Characoidei, Erythrinidae). *Can. J. Zool.* 56: pp. 931-938.

LEHNER, PN. 1996. *Handbook of ethological methods*. Cambrigde, Cambrigde University Press, 672p.

LIMA SL. 1998. Nonlethal effects in the ecology of predator–prey interactions. *Bioscience*, v. 48, p.2 5-34.

LOWE-McCONNEL, RH. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge, Cambridge

University Press., 382p.

MAGURRAN A; SEGHERS, BH. 1990. Population differences in predator recognition and attack cone avoidance in the guppy *Poecilia reticulata*. *Animal Behavior*, v. 40, p. 443-452.

MILINSK, M. 1986. Constraints placed by predator on feeding behavior. pp. 236-252. In: PARTRIDGE, BL., 1982. The structure and function of fish schools. *Scientific American*, 246(6): 114:123.

PETTERSON LB; BRÖNMARK C. 1993. Trading off safety against food: state dependent habitat choice and foraging in crucian carp. *Oecologia*, v.95, p.353-357.

OYAKAWA, OT. 2003. Erythrinidae (Trahiras). p. 238-240. In: R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J. Ferraris, Jr. (eds.) Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil.

PITCHER, TJ. (Ed.) *Behavior of Teleost Fishes*, 554 p. Croom Helm, Australia.

POWER, ME. 1983. Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. *Environmental Biology Fish*, v. 9; p. 103-115.

PRAW, JC; GRANT, JWA. 1999. Optimal territory size in the convict cichlid. *Behavior*, v. 136, p. 1347-1363.

ROBERTSON, DR; GAINES, SD. 1986. Interference competition structures habitat use in a local assemblage of coral reef surgeonfishes. *Ecology*, v. 67, p. 1372-1383.

RODRÍGUEZ, MA; LEWIS, WMJ. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplains lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs*, v. 67, p. 109-128.

SCHOENER, TW. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 2, p. 369-404.

SILVA, SE; ASSUNÇÃO, WRC; DUCA, C; PENHA, J. 2009. Cost of territorial maintenance by *Parodon nasus* (Osteichthyes: Parodontidae) in a Neotropical stream. *Neotropical Ichthyology*, v. 7, p. 677-682.

TRAJANO, E. 1989. Estudo do comportamento espontâneo e alimentar e da dieta do bagre cavernícola, *Pimelodella kronei*, e seu provável ancestral epígeo, *Pimelodella transitoria* (Siluriformes, Pimelodidae). *Brazilian Journal of Biology*, v. 49, p. 757-769.





Capítulo 12

Relação entre Diferentes Espécies de Formigas e a Mirmecófita *Cordia nodosa* (Boraginaceae) em Áreas de Mata Ripária na Amazônia Mato-Grossense

Adarilda Petini-Benelli¹ e Thiago Junqueira Izzo^{1,2,3}

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança.CEP: 78060-900. Cuiabá, MT, Brazil. | ²Núcleo de Estudos em Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense – NEBAM. Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT. | ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT. | E-mails: ada.benelli@gmail.com; izzothiago@gmail.com

Resumo

Benefícios obtidos por um organismo em mutualismos variam em função de fatores ambientais, bem como entre espécies associadas. Neste trabalho demonstramos que diferentes espécies de formigas provêm benefícios diferentes à mirmecófita *Cordia nodosa* em ambientes ripários sul-amazônicos. Encontramos duas espécies de formigas do gênero *Azteca* e *Allomerus octoarticulatus*, uma composição

mais similar a encontrada na Amazonia Andina que na Amazônia Central.

Abstract

The benefits obtained by an organism when involved in a mutualistic interaction vary depending on environmental factors, as well as among the identity of the involved species. We provided evidence that different species of ants provide different benefits to

the myrmecophite Cordia nodosa in riparian forests in the South of Amazonia. In such forests, C. nodosa can hosts two species Azteca ants and also Allomerus octoarticulatus, a composition closer to the found in the Andean Amazon than in Central Amazon.



Introdução

Mutualismos são relações interespecíficas onde ambas as espécies envolvidas obtém benefícios maiores que os custos de estarem associadas. Existem diversos benefícios obtidos nessas associações como, por exemplo, a defesa contra inimigos, a dispersão de seus gametas ou a obtenção de nutrientes (Bronstein 2001, Itino *et al* 2001, Solano e Dejean 2003, Heil e Mckey 2003, Mayer *et al* 2008, Rico-Gray e Oliveira 2007). Dentre os exemplos de mutualismo, um dos mais bem estudados mutualismos são relações entre formigas e plantas (Yu e Heil 2007, Heil e Mckey 2003). Uma grande quantidade de espécies de plantas tropicais oferece néctar extrafloral à formigas em troca de defesa contra herbívoros, sendo que essas associações, normalmente envolvem espécies de formigas generalistas (Rico-Gray e Oliveira 2007, Bronstein 2001, Frederickson 2005, Bronstein 2009). Em casos mais específicos, plantas chamadas mirmecófitas, podem também oferecer estruturas ocas para formigas especializadas nidificarem (Yu e Heil 2007, Edwards e Yu 2008). Centenas de espécies de diversas famílias de plantas tropicais são mirmecófitas

(Bronstein *et al* 2006, Yu e Heil 2007). Espécies de formigas que se associam a mirmecófitas geralmente desenvolvem uma forte relação de fidelidade com a sua planta hospedeira (Bronstein *et al* 2006), porém raramente há associações espécie-específicas (Fonseca e Ganade 1996; Guimarães et al 2007). No caso da associação com mirmecófitas, o alto investimento na produção dessas estruturas ocas, chamadas domáceas, é pago por manter uma colônia por um longo período patrulhando as folhas (Bronstein 1998). Porém, como em qualquer associação, o benefício obtido pela planta varia em função da qualidade da formiga como defensora (e.g. Dejean *et al* 2005). Em alguns casos as formigas podem não fornecer nenhum benefício à planta, podendo ser categorizadas como parasitas (Yu 2001, Bronstein 2001). Em estudos realizados com a mirmecófita *Cordia nodosa* Lamarck (Boraginaceae) em florestas tropicais no Peru, Yu e Heil (2007) registraram que 90% das plantas analisadas encontravam-se habitadas por colônias da formiga *Allomerus octoarticulatus* Mayr (Myrmicinae) e *Azteca* sp. Forel (Dolichoderinae). Ambas

as espécies de formiga defendem a planta hospedeira, sendo eficientes em localizar e retirar herbívoros (Frederickson 2005). Contudo, *A. octoarticulatus* corta as inflorescências de *C. nodosa*, promovendo um redirecionamento do investimento em reprodução para crescimento vegetativo (Frederickson 2005, Edwards e Yu 2008). Plantas ocupadas por *Allomerus* conseguem se reproduzir apenas quando inflorescências são produzidas em locais pouco usuais, longe do alcance da formiga (Edwards e Yu 2008). Neste caso, *Allomerus* pode ser considerado um pior parceiro que *Azteca* (Yu e Pierce 1998)

C. nodosa é uma planta mirmecófita de ampla distribuição na América tropical. É espécie herbácea arbustiva, que pode atingir até 3 m de altura, com caules densamente bifurcados com uma folha na base, em cuja junção forma-se estrutura oca denominada domácea. As folhas de *C. nodosa* são opostas ou verticiladas e a inflorescência cimosa. As flores são actinomorfas e os frutos tipo drupa amarelos quando maduros (Ribeiro 1999). As domáceas de *C. nodosa* são utilizadas como abrigos por diversas espécies de formigas e outros invertebrados (Ribeiro 1999). Logo, ao longo de sua distribuição, a fauna associada pode variar. Por

exemplo, embora seja comum no Peru e Venezuela (Yu e Pierce 1998, Dejean *et al* 2004), não há registros de *C. nodosa* associada a *Allomerus* na Amazônia Central (Bruna *et al* 2005) e aparentemente também não há para a floresta atlântica nordestina (Inara Leal, comm. pess.). Adicionalmente, os benefícios de um mutualismo podem variar em função de características bióticas e abióticas (Thompson e Pellmyr 1992, Bronstein 1998) bem como entre populações distintas, isoladas geograficamente, gerando mosaicos de interações com padrões co-evolutivos próprios (Thompson 2005). Logo, faz-se importante o estudo de um mesmo sistema em diferentes regiões geográficas, a fim de se determinar se há variação nas formigas ocupantes, bem como se a qualidade relação varia geograficamente. Neste contexto, os objetivos deste trabalho são: 1) identificar quais espécies de formigas estão associadas à *C. nodosa* em uma área de floresta Amazônica Meridional, determinando quais as espécies especialistas e quais as oportunistas, 2) determinar se a herbivoria varia entre espécies de formiga associadas e, 3) determinar se a produção de frutos é afetada pela espécie de formiga associada.

Coletamos amostra de caule, folhas com domáceas e frutos para herborização. Essa amostra (nº de coleta FSN-003) foi depositada no Herbário UFMT, da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá. As amostras de formigas foram identificadas no Laboratório de Entomologia do Departamento de Zoologia da UFMT e serão incorporadas a coleção entomológica da instituição.

Análise dos Dados

As plantas colonizadas por *Crematogaster brasiliensis* Mayr foram excluídas dos testes estatísticos pelo baixo número amostral, não permitindo comparação estatística. Essas plantas, porém permaneceram para as análises gráficas, por não apresentar um valor muito diferente da média para as outras espécies. Porém, estes resultados comparativos focam apenas balizar futuros estudos. Indivíduos de *C. nodosa* que apresentaram apenas a rainha foram categorizados como “vazios” nos testes estatísticos porque foram recentemente colonizadas, não possuindo colônia efetiva e não exercendo influência sobre os parâmetros medidos na planta.

Para determinar se a presença de formigas in-

fluencia a porcentagem de folhas com mais de 20% de área removida por herbívoros, foi feita uma análise de covariância. Neste caso, a presença de formigas (independente da espécie) foi o fator, e o tamanho da planta (número de domáceas) foi a covariável. Posteriormente foi realizada uma Anova, a fim de se determinar se há diferença na herbivoria de plantas ocupadas por diferentes espécies de formigas. Neste caso, foram utilizadas apenas as plantas colonizadas e os fatores foram espécies de formigas.

Para determinar se a probabilidade de uma planta produzir frutos está relacionada com o fato de estar colonizada ou com a porcentagem de folhas com mais de 20% de área removida por herbívoros, foi feita uma regressão *probit* múltipla. Neste caso a variável resposta foi binomial, onde a planta produziu ou não frutos; e os fatores foram porcentagem de herbivoria, estar ou não colonizada por formigas e tamanho da planta (número de domáceas). A *posteriori* foi realizado teste G, a fim de se determinar se plantas colonizadas por diferentes espécies de formigas apresentam frequências diferentes de produção de frutos. Todas as análises foram feitas no programa Systat 11.0 (Wilkinson 1996).

Material e Métodos

Área de estudo

Na faixa de mata ripária, foram estabelecidos dois transectos de 500 m de comprimento por 10 m de largura, distantes entre si ~2.000 m, partindo dos pontos: Cordia 1 e Cordia2 (ponto 2 e 3, ver mapa) . Esses transectos foram percorridos e todas as plantas de *C. nodosa* encontradas foram utilizadas no estudo. Para cada indivíduo encontrado foram registrados

o número de domáceas, a presença e a quantidade de frutos e presença de colônias de formigas. Quando foram encontradas formigas, 10 indivíduos por planta foram coletados para identificação. Adicionalmente, foi registrado o percentual de folhas que apresentavam área removida por herbívoros. Neste caso, foram contabilizados apenas folhas com 20% ou mais de área removida.

Resultados

Foram encontrados 63 indivíduos de *Cordia nodosa* ao longo dos 10.000 m de trilhas percorridas. Destes, 41 abrigavam colônias de formigas. Em oito destas plantas foram encontradas *Allomerus octoarticulatus* Mayr (*Latu sensu* – ver Fernandez 2007), 29 colonizadas por duas espécies não identificadas de *Azteca* Forel, sendo nove por *Azteca* sp1 e 16 por *Azteca* sp2, e quatro colonizadas por *Crematogaster*

brasiliensis Mayr.

A porcentagem de folhas que apresentam mais de 20% de área removida por herbívoros não está relacionada com o número de domáceas da planta (Ancova; $F_{60,1}=0,136$; $p=0,713$), mas em plantas que não abrigam colônias (média=47,09; D.P.=30.02), a área removida é duas vezes maior que em plantas que possuem formigas (média=20,3; D.P.=21.9; $F_{60,1}=14,23$;

p<0,001). Porém, não foi observada diferença na porcentagem de folhas que apresentam mais de 25% da área consumida entre as espécies de formigas residen-

tes quando analisamos apenas as plantas colonizadas (Anova, $F_{32,2}=0,714$; p=0,416) (Figura 1).

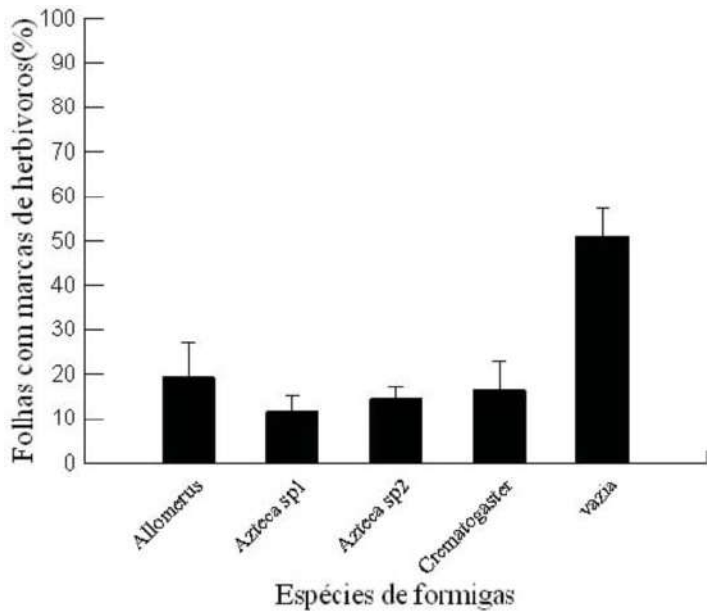


Figura 1 - Proporção média (+E.P.) de folhas por indivíduo de *Cordia nodosa* que apresentaram mais de 20% de sua área removida por herbívoros quando colonizadas por *Allomerus octoarticulatus*, *Azteca* sp.1; *Azteca* sp2. *Crematogaster brasiliensis* ou não se apresentavam colonizadas por formigas (vazias), encontradas em uma área de mata ripária na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT.

A frequência de plantas produzindo frutos não se mostrou relacionada com o número de domáceas (regressão probit; $t=-0,67$; p=0,5), mas se mostrou negativamente relacionada com porcentagem de folhas apresentando mais de 20% de área removida por herbívoros nas plantas (Regressão probit; $t=2,25$; p=0,045). Também, a presença da formiga foi determinante sobre a produção de frutos (regressão probit; $t=2,4$; p=0,025). Porém, nesse caso, a proporção de plantas produzindo frutos variou entre as espécies de

formigas residentes ($G_{2,33}=7,06$; p=0,028). De fato, apenas uma planta colonizada por *A. octoarticulatus* apresentava frutificação, enquanto inflorescências foram encontradas em sete plantas colonizadas por *Azteca* sp1 ($G_{1,24}=5,55$, p=0,019) e nove plantas colonizadas por *Azteca* sp2 ($G_{1,24}=5,9$, p=0,015). Não houve diferença nas proporções de plantas produzindo frutos, entre plantas colonizadas pelas duas espécies de *Azteca* ($G_{1,24}=0,04$, p=0,835).

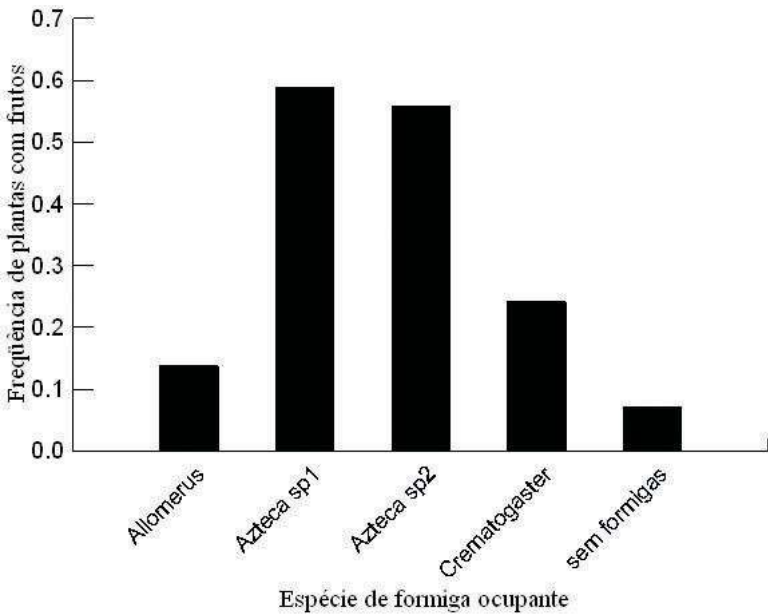


Figura 2 - Proporção de indivíduos de *Cordia nodosa* que apresentavam frutos quando colonizadas por *Allomerus octoarticulatus*, *Azteca* sp.1; *Azteca* sp2. *Crematogaster brasiliensis* ou não se apresentavam colonizadas por formigas (vazias), encontradas em uma área de mata ripária na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT.

Discussão

Das quatro espécies nidificando em *Cordia nodosa* na área de estudo, *Crematogaster brasiliensis* é uma espécie oportunista, sendo encontrada em diversos ambientes na Amazonia (Longino 2003). Das outras espécies, *A. octoarticulatus* já foi registrada em *C. nodosa* para o Peru (Yu e Pierce 1998) e Guiana Francesa (Dejean *et al* 2004). Não podemos afirmar que as espécies de *Azteca* são as mesmas das encontradas em outros locais, pois dada a dificuldade de identificação de *Azteca* (Cuezzo 2003), ambos os estudos (assim como o presente) as identificam apenas como morfoespécies. Isto ressalta a impor-

tância de uma revisão para o gênero. Contudo, a fauna da área de estudo parece mais similar a Amazônia andina que a Amazônia Central, dada a presença de *Allomerus* e *Azteca* conjuntamente.

Estas espécies, quando associadas à *C. nodosa*, parecem fornecer benefícios diferentes. Todas as espécies defendem a planta hospedeira contra herbívoros com eficiência similar. Mesmo não havendo comparação estatística, dado o baixo número amostral, *C. brasiliensis* aparentemente também oferece proteção contra herbívoros. Porém, a produção de frutos é bastante diferente entre plantas que abrigam diferentes espécies



de formigas. No caso, a reprodução de *C. nodosa* parece ocorrer primariamente apenas nos indivíduos colonizados por *Azteca* spp. (ver Frederickson 2006), embora nos que abrigam *A. octoarticulatus* haja produção de frutos em baixa quantidade nos ramos mais afastados dos pontos de patrulhamento das formigas (Edwards e Yu 2008). Mesmo não havendo observações diretas do comportamento em si, esta baixa quantidade de frutos em plantas colonizadas por *Allomerus* sugere uma castração floral por *A. octoarticulatus* similar a observada em *C. nodosa* em outras regiões da Amazonia (Yu e Pierce 1998, Frederickson 2006). Esta castração também foi observada em outras espécies de plantas mirmecófitas, como *Hirtella myrmecophila* (Izzo e Vasconcelos 2002). Logo, não apenas na área de estudo, mas em toda a área de distribuição geográfica de *C. nodosa* parece muito mais vantajoso estar associada a formigas do gênero *Azteca*, que associada a qualquer outra espécie de formiga estudada até agora. Porém, considerando, que mesmo se reproduzindo em menor quantidade e frequência (Izzo e Vasconcelos 2002, Edwards e Yu 2008) formigas do gênero *Allomerus* defendem eficazmente a planta hospedeira. O que pode garantir que plantas jovens consigam atingir a maturidade, bem como uma maior sobrevivência da planta adulta (Izzo e Vasconcelos 2002). Há indícios que a única planta não colonizada encontrada produzindo frutos havia possuído colônia, mas a perdeu recentemente. Desta forma, para garantir a reprodução e sobrevivência, é mais vantajoso para *C. nodosa*, ter *Allomerus* como “parceira” do que abrigar formiga alguma. Estudos detalhados de como o sistema se comporta em diversos pontos da distribuição geográfica de *C. nodosa* fornecerão informações importantes para se compreender padrões co-evolutivos envolvendo formigas e plantas.

Agradecimentos: Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação da Biodi-

versidade da UFMT pela disponibilização da logística para a realização do presente estudo. À administração Fazenda São Nicolau/ONF-Brasil/Pegeout, por ceder as condições logísticas que tornaram possível a realização desse trabalho. Agradecimentos ao Prof. Dr. Rafael Arruda pelo apoio técnico e supervisão durante as atividades. Esse trabalho será publicado na íntegra para a Revista ACTA AMAZÔNICA. (CNPq proc. num. 552680/2006-0 e 490518/2006-0 para TJI).

Referências

- Bronstein, J.L. 2001. The Cost of Mutualism. *Amer. Zool.* 41: 825-839.
- Bronstein, J.L. 2009. The evolution of facilitation and mutualism. *Journal of Ecology*, 97:1160-1170.
- Longino, J.T. 2003. The *Crematogaster* (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) of Costa Rica. *Zootaxa* 151: 1-150
- Bronstein, J.L.; Alarcón, R.; Geber, M. 2006. The evolution of plant-insect mutualism. *New Phytologist*, 172: 412-428.
- Bruna, E. M., Vasconcelos, H.L. Heredia, S. 2005. The effect of habitat fragmentation on communities of mutualists: Amazonian ants and their host plants. *Biol. Conserv.* 124: 209-216.
- Cuezzo, F. 2003. *Dolichoderinae*. p. 291-298. In: *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Fernández, F. (Ed.). Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Dejean, A.; Quilichini, A.; Delabie, J.H.; Orivel, J.; Corbara, B.; Gibernau, M.; *et al* 2004. Influence of its associated ant species on the life history of the myrmecophyte *Cordia nodosa* in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, 20:701-704.
- Edwards, D.P.; Yu, D.W. 2008. Tolerating castration by hiding flowers in plain sight. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 63: 95-102.
- Fernandez, F. 2007. The myrmicine ant genus *Allomerus* Mayr (Hymenoptera: Formicidae). El género de hormigas Myrmicinae *Allomerus* Mayr. *Caldasia*, 2007, 29: 159-175.
- Fonseca, C.R.; Ganade, G. 1996. Asymmetries, Compartments and Null Interactions in an Amazonian Ant-Plant Community. *The Journal of Animal Ecology*, 65: 339-347.
- Frederickson, M. E. 2005. Ant species confer different partner benefits on two neotropical myrmecophytes. *Oecologia*, 143: 387-395.
- Guimarães Jr., P.R.; Rico-Gray, V.; Oliveira, P.S.; Izzo, T.J.; dos Reis, S.F.; Thompson, J.N. 2007. Interaction intimacy affects structure and coevolutionary dynamics in mutualistic networks. *Current Biology*, 17:1797-1803.

- Heil, M.; Mckey, D. 2003. Protective ant-plant interactions as model systems in ecological and evolutionary research. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34: 425-553.
- Itino, T.; Itioka, T.; Hatada, A.; Hamid, A.A. 2001. Effects of food rewards offered by ant-plant *Macaranga* on the colony size of ants. *Ecological Research* 16: 775-786.
- Izzo, T.J.; Vasconcelos, H. L. 2002. Cheating the cheater: domatia loss minimizes the effects of ant castration in an Amazonian ant-plant. *Oecologia*, 133: 200-205.
- Mayer, V.; Schaber, D.; Hadacek, F. 2008. Volatiles of myrmecophytic *Piper* plants signal stem tissue damage to inhabiting *Pheidole* ant-partners. *Journal of Ecology*, 96:226-270.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1995. Flora da Reserva Ducke – *Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. 816p.
- Rico-Gray, V.; Oliveira, P.S. 2007. The Ecology and Evolution of Ant-Plant Interactions. The University of Chicago Press, Chicago. 331p.
- Silva, L.M. 2008. Classificação de áreas de reflorestamentos mistos usando análise multivariada, em Cotriguaçu-MT. Dissertação de mestrado. Cuiabá: FENF/UFMT. 88p.
- Silva, M.M. 2009. *Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu, estado de Mato Grosso*. Dissertação de mestrado. Cuiabá: FENF/UFMT. 111p.
- Solano, P.J.; Dejean, A. 2003. Ant-fed plants: comparison between three geophytic myrmecophytes. *Biological Journal of the Linnean Society*, 83: 433-439.
- Thompson, J.N. 2005. The Geographic Mosaic of Coevolution, Chicago, University of Chicago Press. 443p.
- Thompson, J.N.; Pellmyr, O. 1992. Mutualism with pollinating seed parasites amid co-pollinators: constraints on specialization. *Ecology*, 73: 1780-1791
- Yu, D.W. 2001. Parasites of mutualisms. *Biological Journal of the Linnean Society*, 72: 529-546.
- Yu, D.W.; Pierce, N.E. 1998. A castration parasite of an ant-plant mutualism. *Proceedings of the Royal Society of London B, Biological Sciences*, 265:375-382.
- Yu, D.W.; Heil, M. 2007. The evolution of mutualism between ants and plants. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 1-25.





Capítulo 13

Composição e Riqueza de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em Áreas de Floresta Ombrófila Densa e Reflorestamento de Teca (*Tectona grandis* L. F. - *Verbenaceae*) na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT

Daniela da Silva Monteiro¹, Ricardo Eduardo Vicente¹, Jocieli de Oliveira¹ e Thiago Junqueira Izzo^{1,2,3}

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança.CEP: 78060-900. Cuiabá, MT, Brazil. | ²Núcleo de Estudos em Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense – NEBAM. Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato 1200, Setor Industrial, CEP: 78557- 267. Sinop, MT. | ³Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – INCT-CENBAM/CNPq/MCT | E-mails: izzothiago@gmail.com; mont.dani@gmail.com; jociely@hotmail.com; rickardomyrmex@gmail.com

Resumo

A recuperação da biodiversidade de áreas degradadas é foco prioritário em Biologia da Conservação. Nossos dados preliminares sugerem que reflorestamentos de Teca abrigam baixos números e baixa similaridade de espécies de formigas em relação a florestas não perturbadas. Isto pode ser explicado

pela pouca idade e à inexistência de um sub-bosque nesses reflorestamentos. O emprego de outras espécies vegetais em reflorestamentos pode ser mais interessante para a recuperação da biodiversidade.

Abstract

The recovery of the biodiversity in degraded

areas is a priority focus in Conservation Biology. Our preliminary data suggested that reforestation of teak harbor low number of species and low similarity of ant species when compared to undisturbed forests. This can be explained by young age and lack of an understory in these plantations. Reforestation using different species can be more interesting to the restoration of the ant biodiversity.



Introdução

Atualmente há uma grande preocupação com a perda da biodiversidade, especialmente causada pela conversão de ambientes naturais por atividades humanas (Pimm *et al*, 1995; McKinney *et al*, 2010). Este aspecto é ainda mais preocupante quando tratamos de florestas tropicais, como a Floresta Amazônica, que apresenta alta diversidade de espécies (Laurance *et al*, 2001). Apesar das grandes áreas ainda intactas na região, a perda de habitat causada pelo desmatamento é especialmente dramática ao longo das margens leste e sul da Amazônia, uma região chamada de “arco do desmatamento” (Fearnside, 2005), onde tem sido documentada a mais alta taxa anual de desmatamento de todo o mundo (Michalski *et al*, 2008). Este desmatamento é associado a vários fatores relacionados à exploração da floresta (Gascon *et al*, 2001) e varia conforme a região e ao longo do tempo, porém sendo fortemente associado a criação de pastagens (Fearnside, 2006; Kirby *et al*, 2006).

O combate ao desmatamento no Brasil é uma prioridade de governos e organizações internacionais (Fearnside, 2005). Medidas têm sido tomadas para

amenizar os efeitos dos desmatamentos e recompor a biodiversidade nos ambientes degradados. Uma alternativa empregada é o reflorestamento de áreas por espécies arbóreas, nativas ou não. A recuperação de áreas degradadas tem focado principalmente na tentativa de reconstituição do ambiente florestal a partir da implantação de uma comunidade de espécies arbóreas, através do plantio de mudas (Rodrigues e Gandolfi, 2004). A composição de espécies dentro de um processo de reflorestamento pode ser tanto homogênea, onde há implantação de uma monocultura arbórea, como heterogênea, onde poucas ou várias espécies são plantadas de forma consorciada (Scarpinella, 2002), com espécies nativas e/ou exóticas. Em ambos os casos, espera-se que a recuperação do ambiente florestal seja suficiente para a recriação de habitats, permitindo a chegada dos demais elementos constituintes do ecossistema, como a macro e microfauna, responsável por diversos processos ecossistêmicos, e as demais espécies de plantas (Jakovac, 2007).

O Brasil possui vocação florestal para a formação de novos maciços florestais de espécies exóticas com

diversas finalidades, sendo que essas florestas plantadas representam aproximadamente 1% da cobertura florestal do Brasil, com cerca de 5 milhões de hectares (Scarpinella, 2002). É preciso, todavia considerar, que a implantação de uma floresta homogênea promove um afunilamento nos recursos disponíveis, propiciando microambientes limitados para a recolonização pelas diversas espécies animais e, consequentemente, reduzindo de forma drástica o número de espécies do local (Poggiani, 1989). Embora a relação entre a diversidade arbórea e a diversidade animal já tenha sido bem documentada (e.g. Siemann *et al*, 1998), é comum encontrar reflorestamentos monoespecíficos.

Uma das espécies vegetais comumente utilizadas em reflorestamentos é a Teca (*Tectona grandis*), nativa do sudeste asiático, de grande porte e rápido crescimento (Macedo, 2005). No Brasil, existem diversos plantios dessa espécie, que variam em quantidade e idade, porém, o cultivo comercial tem se destacado especialmente no estado de Mato Grosso, a partir de sua introdução na década de 1970, na região do município de Cáceres (Matricardi, 1988). Todavia, já foi documentado efeito deletério de plantações de Teca sobre o processo de sucessão natural, e invibializando a formação de um sub-bosque e, consequentemente, aumentando o tempo de recolonização da área por demais espécies de plantas arbóreas na Costa Rica (Healey e Gara, 2003).

Uma forma de determinar se a diversidade, bem como os processos ecossistêmicos estão sendo restaurados em áreas reflorestadas, é o estudo de grupos indicadores, pois estes tendem a representar a diversidade de outros taxa e de toda a área (Alonso, 2000). Neste sentido, as formigas são particularmente apropriadas para inventários e monitoramentos devido à amostragem relativamente fácil, diversidade, interações com outros grupos e por responderem ao ambiente de modo similar a outros taxa (Alonso, 2000). A diversidade na Amazônia é observada especialmente

entre a fauna de formigas, que juntamente com os térmitas, representam três quartos em biomassa da fauna de solo (Fittkau e Klinge, 1973). Essa fauna é largamente distribuída e abundante no solo e em todos os estratos da vegetação e executam um importante papel na manutenção da estrutura e funcionamento deste e de vários ecossistemas terrestres (Hölldobler e Wilson 1990). Por serem ecologicamente dominantes e megadiversas, formam um grupo-chave de animais nos diversos ecossistemas florestais e estabelecem importantes relações com a vegetação, com outros animais e com o solo (Overal, 2001).

Assumindo que ambientes mais complexos proporcionam maior disponibilidade de recursos e variedade de micro-habitats, testamos a hipótese de que há maior riqueza de espécies de formigas em áreas de mata nativa quando comparada com reflorestamento monoespecífico de Teca (*Tectona grandis*). Espera-se que nos ambientes de mata nativa haja maior diversidade de formigas, inclusive gêneros especialistas, com necessidades de habitats mais complexos. Pelos reflorestamentos disporem de menor complexidade e variedade de micro-habitat para as formigas, espera-se que nesses ambientes sejam amostrados gêneros de formigas mais generalistas, com hábitos menos restritos. Assim, este estudo teve como objetivo comparar a composição e riqueza de formigas em áreas de mata nativa e reflorestamento de teca.

Metodologia

Coleta de dados

Realizamos as coletas em áreas de mata nativa e reflorestamento de Teca. Na área de mata nativa conduzimos as coletas em dois estratos verticais: serapilheira e vegetação sub-arbórea (aproximadamente entre um e três metros de altura). No reflorestamento de Teca coletamos somente na serapilheira, por não haver estrato sub-arbóreo. Para as comparações estatísticas entre as áreas, utilizamos somente os dados do estrato vertical da serapilheira.

Para coleta das formigas fizemos cinco transectos de 60 metros em ambientes de mata nativa e cinco em reflorestamento de Teca (pontos 16,17,18,19,20 e 25, ver mapa). Em cada transecto estabelecemos quatro pontos de coleta, distantes 20 metros entre si. Entre cada transecto de mata e Teca havia, no mínimo 100 metros de distância. Contudo, transectos de mata nativa distanciavam-se cerca de 1000 metros entre si, assim como os transectos de Teca. Em cada ponto de coleta fizemos um quadrante de 30x30 cm, onde coletamos toda a serapilheira, que foi armazenada em sacos plásticos individualizados. Em laboratório separamos as formigas da serapilheira utilizando uma peneira de Winkler. Retiramos as formigas da serapilheira fina sob lupa, para posteriormente serem triadas. Nas áreas de mata nativa, para a coleta de formigas da vegetação, estendemos um tecido branco de 1,50 x 2,00 metros sobre o solo e agitamos a vegetação do entorno de modo padronizado para que a fauna de formigas que forageava sobre a vegetação caísse sobre o tecido. Agitamos a vegetação em três séries de 20 movimentos contínuos, movimentando as plantas maiores que um metro de altura que compunham o estrato sub-arbóreo. Ao término de cada série de agitação da vegetação, coletamos as formigas com pinças e as armazenamos em eppendorfs com álcool 90%. Todas as formigas

foram morfotipadas seguindo a chave dicotômica de Palácio e Fernández (2003).

Análise de dados

O número de espécies por unidade amostral (densidade de espécies) foi comparado entre as áreas de mata nativa e reflorestamento de Teca (*Tectona grandis*) utilizando teste t-Student. Adicionalmente, para se comparar a riqueza absoluta entre áreas e também determinar a suficiência amostral nas áreas estudadas, realizamos uma rarefação com matriz de presença/ausência das espécies utilizando índice de Sorensen, através do Software PAST (Ryan *et al*, 1995).

Para determinar se a composição de espécies de formigas variava entre os ambientes, utilizamos Análise de Similaridade (ANOSIM). O Anosim utilizou o índice de similaridade de Sorensen a partir de matrizes qualitativas. Para fins gráficos, a dimensionalidade dos dados de composição das comunidades de formigas foi reduzida por Análise de Coordenadas Principais (PCoA), usando os dados de presença/ausência das espécies em ambientes de mata nativa e reflorestamento de Teca. A matriz de associação usada na PCoA foi construída usando a distância de Sorensen. Usamos os dois principais eixos resultantes para confeccionar um gráfico de similaridade entre os ambientes. Realizamos as análises estatísticas utilizando o programa PAST (Ryan *et al*, 1995) e a ordenação, no programa R versão 2.8.1 (R Development Core Team, 2008).

Resultados

O número de espécies de formigas por área diferiu entre as áreas de mata nativa (46 espécies) e de reflorestamento de Teca (17 espécies) ($t = -5,08$; g.l.= 8; $p < 0,0001$). Mesmo não tendo estabilizado, a curva de rarefação demonstra que a riqueza absoluta também foi diferente. Caso a amostragem fosse maior, essa diferença deve se manter, visto que os desvios padrões não se sobrepõem (Figura1).

A composição de espécies de formigas nas comunidades foi diferente entre as áreas de mata nativa e reflorestamento (ANOSIM $R = 0,736$; $p < 0,01$) (Figura2). Das 72 espécies coletadas (Tab.1), apenas nove (12.5%) foram encontradas tanto em solo de florestas nativas, quanto no solo de reflorestamentos

de Teca (*Cephalotes pellans* De Andrade, 1999, *Crematogaster* sp1, *Cyphomyrmex* sp3, *Hypoponera* sp2, *Nylanderia* sp2, *Pheidole* sp1, *Pheidole* sp2, *Solenopsis* sp1, *Solenopsis* sp2). Dessas, apenas três (4,16% do total) foram também encontradas no estrato sub-arbóreo na mata nativa (*C. pellans*, *Crematogaster* sp1, *Solenopsis* sp2). Considerando a assembléia geral de formigas, os gêneros *Pheidole* Westwood, 1839 (14 espécies), *Camponotus* Mayr, 1861 (7 espécies), *Solenopsis* Westwood, 1840 e *Hypoponera* Santschi, 1938 (ambos com 6 espécies) apresentaram o maior número de espécies, independente do ambiente ou estrato vertical.

Tabela 1 - Lista de espécies de formigas coletadas no solo de áreas de reflorestamento de Teca (*Tectona grandis*) e coletadas no solo e na vegetação sub-arbórea de mata nativa, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso.

Lista de espécies	Teca	Mata	
		Solo	Vegetação
<i>Cephalotes pellans</i> (De Andrade, 1999)	x	x	x
<i>Crematogaster</i> sp1	x	x	x
<i>Solenopsis</i> sp2	x	x	x
<i>Cyphomyrmex</i> sp3	x	x	
<i>Hypoponera</i> sp2	x	x	
<i>Nylanderia</i> sp2	x	x	
<i>Pheidole</i> sp1	x	x	
<i>Pheidole</i> sp2	x	x	
<i>Solenopsis</i> sp1	x	x	

Continuação da Tabela 1 - Lista de espécies de formigas coletadas no solo de áreas de reflorestamento de Teca (*Tectona grandis*) e coletadas no solo e na vegetação sub-arbórea de mata nativa, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso.

Lista de espécies	Teca	Mata	
		Solo	Vegetação
<i>Dischothyrea</i> sp1	x		x
<i>Linepthema</i> sp1	x		x
<i>Hypoponera</i> sp1	x		x
<i>Nylanderia</i> sp1	x		
<i>Pheidole</i> sp3	x		
<i>Pheidole</i> sp13	x		
<i>Rogeria</i> sp2	x		
<i>Solenopsis</i> sp4	x		
<i>Cephalotes varians</i> (Smith, 1876)		x	
<i>Apterostigma</i> sp1		x	
<i>Pyramica</i> sp1		x	
<i>Brachymyrmex</i> sp1		x	
<i>Crematogaster</i> sp3		x	
<i>Cyphomyrmex minutus</i> (Mayr, 1862)		x	
<i>Cyphomyrmex</i> sp2		x	
<i>Hylomyrma</i> sp1		x	
<i>Hypoponera</i> sp3		x	
<i>Hypoponera</i> sp4		x	
<i>Hypoponera</i> sp6		x	
<i>Labidus</i> sp1		x	
<i>Myrmicocrypta</i> sp1		x	
<i>Ochetomyrmex</i> sp2		x	
<i>Pachycondyla</i> sp4		x	

Continuação da Tabela 1 - Lista de espécies de formigas coletadas no solo de áreas de reflorestamento de Teca (*Tectona grandis*) e coletadas no solo e na vegetação sub-arbórea de mata nativa, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso.

Lista de espécies	Teca	Mata	
		Solo	Vegetação
<i>Pheidole</i> sp9	x		x
<i>Pheidole</i> sp12	x		x
<i>Strumigenys</i> sp1	x		x
<i>Solenopsis</i> sp3	x		
<i>Pheidole</i> sp16	x		
<i>Pheidole</i> sp17	x		
<i>Rogeria</i> sp1	x		
<i>Trachymyrmex</i> sp1	x		
<i>Pachycondyla</i> sp3	x		
<i>Solenopsis</i> sp5	x	x	
<i>Solenopsis</i> sp6	x	x	
<i>Tapinoma</i> sp1	x	x	
<i>Pheidole</i> sp15	x	x	
<i>Pheidole</i> sp6	x	x	
<i>Pheidole</i> sp7		x	x
<i>Pheidole</i> sp4		x	x
<i>Pachycondyla</i> sp2		x	x
<i>Ochetomyrmex</i> sp1		x	x
<i>Dolichoderus</i> sp1		x	x
<i>Camponotus</i> sp2		x	x
<i>Crematogaster</i> sp2		x	x
<i>Camponotus</i> sp7		x	x
<i>Camponotus</i> sp3			x

Continuação da Tabela 1 - Lista de espécies de formigas coletadas no solo de áreas de reflorestamento de Teca (*Tectona grandis*) e coletadas no solo e na vegetação sub-arbórea de mata nativa, na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, Mato Grosso.

Lista de espécies	Teca	Mata	
		Solo	Vegetação
<i>Camponotus</i> sp4		x	x
<i>Daceton armigerum</i> (Latreille, 1802)		x	x
<i>Dolichoderus</i> sp3		x	x
<i>Ectatomma</i> sp1		x	x
<i>Camponotus</i> sp1		x	x
<i>Odontomachus</i> sp1		x	x
<i>Pachycondyla</i> sp1		x	x
<i>Hypoponera</i> sp7		x	x
<i>Acromyrmex</i> sp1			x
<i>Azteca</i> sp1			x
<i>Pheidole</i> sp14			x
<i>Pheidole</i> sp5			x
<i>Pseudomyrmex</i> sp1			x
<i>Camponotus</i> sp8			x
<i>Camponotus</i> sp9			x
<i>Cephalotes</i> sp2			x
Total	17	46	33

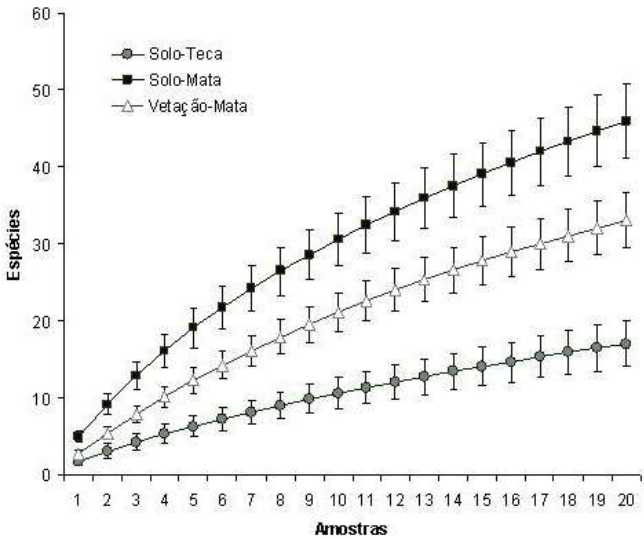


Figura 1 - Curva de rarefação do número de espécies de formigas coletadas na serapilheira de áreas de mata nativa e reflorestamento de Teca (*Tectona grandis*), na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT.

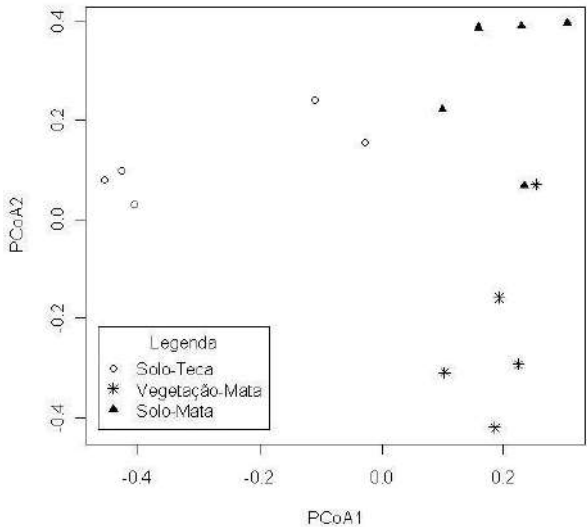


Figura 2 - Composição de espécies de formigas, resumida pela análise de coordenadas principais (PCoA) em áreas de mata nativa e reflorestamento de teca (*Tectona grandis*), na Fazenda São Nicolau, Cotriguaçu, MT. Circulos representam a comunidade de um ponto no solo de reflorestamentos de teca; triângulos e asteriscos respectivamente representama comunidade de solo e de sub-bosque de florestas não perturbadas.

Discussão

Mesmo com o esforço amostral relativamente baixo e com poucas espécies coletadas frente ao potencial em biodiversidade de formigas na região, nossos dados apontam fortes evidências de que existem diferenças tanto na composição, quanto no número de espécies de formigas, entre as áreas de reflorestamento e de mata nativa. Maior riqueza de espécies de formigas em áreas de mata nativa foi observada por alguns autores quando comparada com a riqueza de espécies de agroecossistemas, no cerrado (Marinho *et al*, 2002; Soares *et al*, 1998), na mata Atlântica (Pacheco *et al*, 2009) e na Amazônia (Oliveira *et al*, 1996). E mesmo comparando a fauna de invertebrados em geral, entre mata secundária e de reflorestamentos, obteve-se menor riqueza de espécies nas áreas cultivadas (Soares *et al*, 1998). O baixo número de espécies coletadas pode estar relacionado ao tempo de criação das áreas reflorestadas. Os reflorestamentos de Teca estudados, surgiram a partir de pastagens e têm cerca de 10 anos, sendo que são ambientes em constante mudança dado o crescimento das plantas. Já florestas não perturbadas, compõem um habitat florestado mais antigo e estável estruturalmente. Logo, enquanto as comunidades de formigas nos pontos dos reflorestamentos estão em um estágio inicial da sucessão, é esperado que a comunidade de florestas já esteja em um estado estável.

Somado a isso, por possuírem maior complexidade estrutural, as florestas maduras podem representar um ambiente com mais recursos disponíveis para coexistência de número maior de espécies (Soares *et al*, 1995). *Tectona grandis* tem um efeito negativo sobre o estabelecimento de plantas de sub-bosque, impedindo que haja um sub-bosque diverso (Healey e Gara, 2003). Desta forma, a complexidade da mata nativa é superior em vários aspectos, mas principalmente pela presença de estratos verticais intermedi-

ários (como vegetação sub-arbórea) que neste caso possibilitou a presença de espécies geralmente restritas a vegetação, como as formigas do gênero *Azteca* Forel 1878, *Dolichoderus* Lundi 1831 e *Pseudomyrmex* Lundi 1831. Mesmo havendo uma densa serapilheira nessas florestas monoespecíficas, a perda desta parcela específica da comunidade não é compensada pelo ganho de mais espécies de solo. Essa característica já foi observada também em reflorestamentos monodominantes de outra espécie arbórea exótica comumente empregada em diversos estados brasileiros, o eucalipto (Fonseca e Diehl, 2004).

Um terceiro aspecto a ser levado em conta é que *T. grandis*, utilizada neste reflorestamento monoespecífico, perde folhas anualmente (Lorenzi *et al*, 2003), tornando este ambiente sazonalmente sujeito à maior amplitude térmica e microclimática. A vegetação é o maior regulador das condições microclimáticas, que influenciam as atividades das formigas (Vasconcelos, 2008) e seu distúrbio pode afetar as comunidades interferindo direta e indiretamente na disponibilidade de recursos, nas interações entre as espécies (Lassau e Hochuli, 2004; Ribas *et al*, 2003), bem como impossibilitando nidificações na vegetação (Floren, 2001). Pode haver também a influência da complexidade química, sendo que a serapilheira das áreas de matas nativas são formadas por folhas de maior diversidade árvores, compondo assim uma serapilheira formada por folhas com diferentes constituintes químicos. Em um reflorestamento como no de Teca, há a dependência de apenas uma via, pois a serapilheira é formada predominantemente por folhas de apenas uma espécie. Para invertebrados de solo, essa heterogeneidade se traduz em manchas de recurso de diferentes qualidades, possibilitando a colonização do ambiente por diversas espécies especializadas, aumentando a



diversidade em escala regional.

Em conjunto com o baixo número de espécies no reflorestamento em relação à mata, há relevante diferença na composição de espécies. Em um reflorestamento jovem seria esperada a ocorrência apenas de espécies generalistas, com baixa especificidade trófica e por habitat. De fato, a grande maioria das espécies coletadas em florestas de Teca se inclui em gêneros que tem hábitos generalistas, como *Pheidole*, *Nylanderia* Emery 1906 e *Solenopsis* (Fernandez, 2003). Porém, mesmo com o baixo número de amostras, coletamos neste ambiente, espécimes de alguns gêneros com necessidades mais restritas, como *Discothyrea* Roger 1863, que apresenta demandas alimentares especializadas (Morini *et al.*, 2007) e *Cyphomyrmex* Mayr 1862, que é encontrada geralmente em vegetações mais densas (Silvestre *et al.*, 2003). Isto indica que em um ambiente de floresta de Teca com apenas 10 anos, já há condições para que uma parcela das espécies típicas de mata, se estabeleça. Possivelmente, ao longo do tempo, com o incremento de espécies vegetais nativas e o aumento da complexidade do ambiente, outras espécies mais especialistas possam vir a colonizar este ambiente. Por se tratar de uma floresta jovem, outras espécies de formiga podem não ter tido tempo para colonizar o reflorestamento. Porém, estudos com maior esforço amostral, bem como com réplicas temporais são necessários para se avaliar o potencial destes reflorestamentos na manutenção destas espécies ao longo do tempo.

Concluimos que os ambientes de mata nativa nesta região representam importantes áreas para a conservação das espécies de formigas, e que ambientes de reflorestamentos monoespecíficos podem não ser tão eficientes para abrigar uma riqueza de espécies mais elevada neste intervalo de tempo. Outras alternativas de reflorestamento talvez possam contribuir com maior resiliência de espécies, num prazo de tempo mais curto. Entre essas alternativas, há o refloresta-

mento misto, o reflorestamento com espécies nativas ou ainda ‘transplante’ de banco de sementes de áreas conservadas. Outro aspecto a ser considerado é que características dos microhabitats não foram abordadas neste estudo, mas, sugerimos que trabalhos posteriores investiguem relações, tais como com o volume da serapilheira, cobertura do dossel, temperatura e umidade do ambiente. São informações que podem dar arcabouço a possíveis intervenções e medidas conservacionistas.

Agradecimentos: Agradecemos à colega Marilene C. Surubim pela ajuda durante o trabalho de campo, a Raphael de Souza pelo auxílio nas análises estatísticas e ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal de Mato Grosso. Daniela da S. Monteiro, Jocieli de Oliveira e Ricardo Eduardo Vicente agradecem ao CNPq e Capes pelas Bolsas de mestrado concedidas. Agradecemos também aos funcionários da Fazenda São Nicolau e ONF Brasil pelo suporte logístico e financeiro. (CNPq proc. num. 552680/2006-0 e 490518/2006-0 para TJI).

Referências

- Alonso, L. E. 2000. **Ants as indicators of diversity.** p. 80-88. *In: Ant - standart methods for measuring and monitoring biodiversity.* Agosti, D.; Majer, J. D.; Alonso, L. E. E Shultz, T. R. (Eds.). Smithsonian Institution Press. Washington.
- Fearnside, P. M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates, and Consequences. *Conservation Biology.* 19: 280-288.
- Fearnside, P. M. 2006. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazonica*, 36: 395-400.
- Palácio, E.E.; Fernández, F. 2003. Claves para las subfamilias e géneros. *In: Introducción a las hormigas de La región neotropical.* Fernández, F. (Ed.) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colômbia.
- Fittkau, E. J.; Klinge, H. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica*, 5: 2 - 14.
- Floren, A.; Freking, A.; Biehl, M.; Linsenmair, K. E. 2001. Anthropogenic disturbance changes the structure of arboreal tropical ant communities. *Ecography.* 24: 547-554.
- Fonseca, R. C.; Diehl, E. 2004. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia.* 48: 95-100.
- Gascon, C.; Bierregaard-Jr., R. O.; Laurance, W. F. E Rankin-De-Merona, J. 2001. **Deforestation and forest fragmentation in the Amazon.** p. 21-30. *In: Lessons from Amazonia: Ecology and Conservation of a Fragmented Forest.* Bierregaard-Jr, R. O.; Gascon, C.; Lovejoy, T. E.; Mesquita, R. (Orgs.). New Haven: Yale University Press.
- Healey, S.P.; Gara, R.I. 2003. The effect of a teak (*Tectona grandis*) plantation on the establishment of native species in an abandoned pasture in Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 176:487-507.
- Hölldobler, B.; Wilson, E. O. 1990. The Ants. Cambridge, Belknap/Harvard. 733p.

Jakovac, A. C. C. 2007. O uso do banco de sementes florestal contido no topsoil como estratégia de recuperação de áreas degradadas. Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

Kirby, K.; Laurance, W.; Albernaz, A.; Schroth, G.; Fearnside, P.; Bergen, S.; Venticinque, E.; Dacosta, C. 2006. The future of deforestation in the Brazilian Amazon. *Futures*, 38: 432-453.

Lassau S. A.; Hochuli D. F. 2004. Effects of habitat complexity on ant assemblages. *Ecography*. 27:157-64.

Laurance, W. F.; D’angelo, S. A.; Andrade, A. C. S. 2001. The Future of the Brazilian Amazon . *Science*, 291:438 - 439.

Lorenzi, H.; Souza, H. M.; Torres, A. M. V E Hachet, L. B. 2003. *Árvores Exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

Macedo, R.L.G.; Gomes, J.E.; Venturin, N.; Salgado, B.G. 2005. Desenvolvimento inicial de Teca (*Tectona grandis*) em diferentes espaçamentos no município de Paracatú, MG. *Cerne*, 11: 61-69

Marinho, C.G.S.; Zanetti, R.; Delabie, J.H.C.; Schlindwein, M.N.; Ramos, L.S. 2002. Diversidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Serapilheira em Eucaliptais (Myrtaceae) e Área de Cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology* 31: 187-195.

Matricardi, W. A. 1988. **Efeito dos fatores do solo sobre o desenvolvimento da teca (*Tectona grandis* L.F.) cultivada na Grande Cáceres - Mato Grosso**. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 151p.

Mckinney, L. A.; Kick E. L.; Fulkerson G. M. 2010. World System, Anthropogenic, and Ecological Threats to Bird and Mammal Species: A Structural Equation Analysis of Biodiversity Loss. *Organization; Environment*, 23:3-31.

Michalski, F.; Peres, C.A.; Lake, A. I. R. 2008. Deforestation dynamics in a fragmented region of southern Amazonia: evaluation and future scenarios. *Environmental Conservation*, 35: 93-103.

Morini, M. S. C.; Munhae, C. B.; Leung, R.; Candiani, D. F.; Voltolini, J. C. 2007. Comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em fragmentos de Mata Atlântica situados em áreas urbanizadas. *Iheringia, Série Zoológica*, 97:246-252.

Oliveira, M.A.; Della Lucia, T.M.; Araújo, M.S. E Cruz, A.P. 1996. A fauna de formigas em povoamentos de Eucalipto e mata nativa no estado do Amapá. *Acta Amazônica*, 25: 117-126.

Overal, W. L. 2001. **O Peso dos invertebrados na balança de conservação biológica da Amazônia**. p. 50-59. *In: Biodiversidade na Amazônica brasileira: Avaliação e ações prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L. P. (Eds.). São Paulo - SP. Instituto Socioambiental.

Pacheco, R.; Silva, R.R.; Morini, M.S.; Brandão, C.R.F. 2009. A Comparison of the Leaf-Litter Ant Fauna in a Secondary Atlantic Forest with an Adjacent Pine Plantation in Southeastern Brazil. *Neotropical Entomology* 38: 55-65.

Pimm, S. L.; Russell, G. J.; Gittleman, J. L.; Brooks, T. M. 1995. The future of biodiversity. *Science*, 269: 347-350.

Poggiani, F. 1989. Estrutura, funcionamento e classificação das florestas - Implicações ecológicas das florestas plantadas. *Documentos Florestais*, 3: 1- 14.

R Development Core Team 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria., URL <http://www.R-project.org>.

Ribas, C. R.; Schoereder, J. H.; Pic, M.; Soares S. M. 2003. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. *Austral Ecology*, 28: 305-314.

Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. 2004. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. p.

235-248. *In: Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H. D. E F. (Eds.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp.

Ryan, P. D.; Harper, D. A. T.; Whalley, J. S. 1995. *Paleontological Statistics*. Version 1.92. Øyvind Hammer. Natural History Museum. University of Oslo.

Scarpinella, G. D. 2002. **Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Quioto**. Dissertação de mestrado. Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 182p.

Siemann, E.; Tilman, D.; Haarstad, J.; Ritchie, M. 1998. Experimental Tests of the Dependence of Arthropod Diversity on Plant Diversity. *The American Naturalist*, 152: 738-750.

Silvestre, R.; Brandão, C.R.F.; Rosa da Silva, R. 2003. **Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del Cerrado**. p. 113-148. *In: Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Fernández, F. (Ed.). Instituto de InvestigaciÛn de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colômbia.

Soares, S.M., Marinho, C.G.S.; Della Lucia, T.M.C. 1998. Diversidade de invertebrados edáficos em áreas de eucalipto e mata secundária. *Acta Biol. Leopold.*, 19: 157-164

Soares, S.M.; Marinho, C.G.; Della Lucia, T.M.C. 1998. Riqueza de espécies de formigas edáficas em plantação de eucalipto e em mata secundária nativa. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15: 889 - 898.

Vasconcelos, H. L.; Leite, M. S.; Vilhena, J. M. S.; Lima, A. P.; Magnusson, W. E. 2008. Ant diversity in an Amazonian savanna: Relationship with vegetation structure, disturbance by fire, and dominant ants. *Austral Ecology*. 33: 221-231.



Descobrindo a Amazônia Meridional:

Biodiversidade da Fazenda São Nicolau

Levantamentos preliminares da biodiversidade (esperançosamente chamados “inventários” ou “censos” por muitos biólogos), acompanhados com fotografias detalhadas providenciam a base para os estudos mais aprofundados de mecanismos em estudos ecológicos de longa duração. Poucos lugares na Amazônia têm material para esta base, o que restringe o uso da área por estudantes e pesquisadores novos. Quando um grupo de biólogos começou estudar a Fazenda São Nicolau em associação com os projetos de reflorestamento, eles tomaram o cuidado de registrar seus estudos em detalhe de forma que a próxima leva de biólogos não precise começar da estaca zero.



ISBN 978-85-64275-00-3



9 788564 275003