



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

SARA MIRANDA ALMEIDA

**DIVERSIDADE DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA:
VESPIDAE; POLISTINAE) E SUAS INTERAÇÕES COM
AVES EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NUMA
REGIÃO DO PANTANAL NORTE**

NOVA XAVANTINA
MATO GROSSO – BRASIL

2013

SARA MIRANDA ALMEIDA

**DIVERSIDADE DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA:
VESPIDAE; POLISTINAE) E SUAS INTERAÇÕES COM
AVES EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NUMA
REGIÃO DO PANTANAL NORTE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade do Estado de Mato Grosso.

Orientador: Evandson José dos Anjos Silva

**NOVA XAVANTINA
MATO GROSSO – BRASIL
2013**

595.798

A447d Almeida, Sara Miranda

Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) e suas interações com aves em diferentes fitofisionomias numa região do Pantanal Norte./ Sara Miranda Almeida. Nova Xavantina: 2013.

108 p.: 30 cm.

Orientador: Evandson José dos Anjos Silva.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Mato Grosso, pós-graduação em Ecologia e Conservação, Nova Xavantina, 2013.

1. Nidificação – Sucesso reprodutivo. 2. Hymenoptera sociais – Aves. 3. Interações ecológicas – Pantanal matogrossense. 4. Vespas – Predadores. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Nilva Pereira Silva, CRB – 860, Universidade Federal de Mato Grosso, Centro Universitário do Araguaia, Campus Pontal do Araguaia.

**DIVERSIDADE DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA:
VESPIDAE; POLISTINAE) E SUAS INTERAÇÕES COM
AVES EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS NUMA
REGIÃO DO PANTANAL NORTE**

Sara Miranda Almeida

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade do Estado de Mato Grosso.

Nova Xavantina, 08 de abril de 2013

Banca examinadora:

Prof. Dr. Evandson José dos Anjos Silva
Instituto de Ciências Biológicas
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Presidente / Orientador

Prof. Dra. Christine Strüssmann
Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal - FAMEV
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Membro Titular

Prof. Dr. João Batista de Pinho
Departamento de Botânica e Ecologia- IB
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Membro Titular

Prof. Dr. Dalci Maurício Miranda de Oliveira
Departamento de Botânica e Ecologia- IB
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Membro Suplente

*“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas
dificuldades que superou no caminho.”*

Abraham Lincoln

Ao meu pai, Sebastião, e aos meus irmãos Antônio Carlos, Sandra, José Aparecido e José Carlos, meus exemplos de vida e de superação. Este trabalho também é de vocês!

“DEDICO”

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Sebastião, e aos meus irmãos Antônio, Sandra, José Almeida e José Carlos. Não tenho nem palavras pra agradecer tamanho incentivo, amor e amparo empenhados em prol dos meus estudos.

À FAPEMAT, pelo apoio financeiro (Proc. 737955/2008; 285060/2010), e à CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

À UNEMAT, pela oportunidade de cursar o mestrado, e aos professores do PPG Ecologia e Conservação, pelos ensinamentos e contribuição nesta minha fase do conhecimento, especialmente ao Eddie Lenza e ao Leandro Juen.

Sou imensamente grata ao professor Evandson, pela orientação desse trabalho, compreensão, paciência e grande esforço para realização do mesmo, pois muitas vezes abdicou de outras atividades profissionais para me orientar, contribuindo para o meu crescimento profissional.

Ao professor Sérgio Ricardo Andena, pela indispensável contribuição no trabalho com as vespas, e aos membros da banca de qualificação, professores Thiago Izzo e Soraia Diniz, pelas valiosas sugestões.

Aos membros da banca de defesa, professores Christine Strüssmann e João Batista de Pinho, pelo aceite em participar da avaliação e pelas valiosas sugestões.

À amiga e ornitóloga Shayana de Jesus, pelas sugestões na primeira versão do manuscrito e pelas dicas, e à Luane Santos, pelas bibliografias enviadas.

Ao grande amigo e ornitólogo Mahal Massavi, por me fazer conhecer e melhorar cada dia o conhecimento sobre as aves, e pela contribuição na logística de campo.

À Francieli, Ester, Olinda, Jaqueline, Romário e Kamila, pela ajuda indispensável nas coletas e agradável companhia.

Ao Alino “Iá”, Chuta, Rosa, Nézinho, Nino e Lú por, permitirem a realização da pesquisa em sua propriedade, pelas boas risadas, companhias e conversas.

Aos amigos que fiz durante o mestrado, pelas conversas, discussões, companhia e troca de conhecimentos, especialmente Adriana Mohr, José Max, Lucirene Rodrigues e Keila Nunes.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

RESUMO	x
ABSTRACT	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS	2
FORMATAÇÃO	5
ARTIGO 1 - NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE) EM QUATRO FITOFISIONOMIAS NUMA ÁREA NO PANTANAL NORTE, BRASIL	6
ABSTRACT.....	8
RESUMO.....	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS.....	16
DISCUSSÃO.....	22
AGRADECIMENTOS.....	25
REFERÊNCIAS.....	25
ARTIGO 2 - INTERAÇÕES ENTRE AVES E VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE) NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE	30
ABSTRACT.....	32
RESUMO.....	33
INTRODUÇÃO.....	34
MÉTODOS.....	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
Estação reprodutiva.....	37
Sucesso reprodutivo e perdas de ninhadas.....	39
Associação da nidificação entre aves e vespas sociais.....	45
Predação de ninhos de vespas Polistini (Vespidae: Polistinae) por aves.....	49
AGRADECIMENTOS.....	51
REFERÊNCIAS.....	52

ARTIGO 3 - USO DE EXÚVIAS DA JARACUÇU-DO-BREJO <i>Hydrodynastes</i>	
<i>gigas</i> (SERPENTES: DIPSADIDAE) NA CONSTRUÇÃO DE NINHOS E	
OUTROS ASPECTOS REPRODUTIVOS DO CAPIVAREIRO <i>Donacobius</i>	
<i>atricapilla</i> (PASSERIFORMES: DONACOBIIDAE) NO PANTANAL NORTE,	
BRASIL	59
ABSTRACT	61
RESUMO.....	62
INTRODUÇÃO.....	63
MÉTODOS.....	64
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
AGRADECIMENTOS	69
REFERÊNCIAS	70
CONCLUSÕES GERAIS	73

RESUMO. Os Hymenoptera sociais comumente observados em associação com aves são as vespas, sendo o comportamento enxameante e as ferroadas usados para proteger a prole contra predadores, embora o vigor da defesa do ninho varie a nível específico. Informações da biologia reprodutiva de aves e de suas interações com as vespas sociais foram obtidas no período de agosto de 2011 a abril de 2012 e são aqui apresentadas como uma contribuição ao conhecimento das interações ecológicas numa região do Pantanal de Poconé, na Fazenda Retiro Novo, sudoeste de Mato Grosso. O presente estudo é apresentado em forma de dois artigos científicos principais e um adicional. No primeiro, estimamos a riqueza de espécies e a abundância de ninhos de vespas sociais nas unidades de paisagens conhecidas regionalmente como cambarazal, pombeiral, landizal e campo limpo. No segundo, apresentamos o sucesso reprodutivo das aves a partir da associação de nidificação com as vespas sociais, incluindo a predação de ninhos de vespas por aves. De forma complementar, um terceiro artigo traz informações sobre o uso de exúvias da jaracuçu-do-brejo *Hydrodynastes gigas* em ninhos do capivareiro *Donacobius atricapilla*. Um total de 309 ninhos pertencentes a 14 espécies de vespas sociais, e 155 ninhos pertencentes a 37 espécies de aves foi catalogado. O maior número de espécies de vespas ($S = 13$) em nidificação foi registrado no cambarazal, enquanto no campo limpo foi registrado o menor valor ($S = 7$). Os ninhos das vespas *Synoeca surinama*, *Polybia ruficeps xanthops* e *P. chrysothorax* estiveram associados aos ambientes florestais cambarazal, pombeiral e landizal, demonstrando a importância da manutenção de áreas florestais para a nidificação de vespas sociais. A estação reprodutiva das aves coincidiu com o período chuvoso naquela região pantaneira, embora a associação entre os ninhos das aves e das vespas tenha sido rara ($n = 7$) e o sucesso reprodutivo das aves, baixo (23,61%), sendo a predação (69,44%) a principal causa do fracasso reprodutivo das aves. Um evento direto da predação do ninho de *P. ruficeps xanthops* pelo pica-pau-branco *Melanerpes candidus* foi registrado. Outros 10 ninhos de vespas, incluindo os de *P. ruficeps xanthops*, *P. chrysothorax*, *P. sericea*, *P. jurinei* e *S. surinama* foram observados com marcas da predação por aves, demonstrando que as vespas sociais podem constituir um elemento adicional na dieta de aves insetívoras. Sugerimos que as exúvias de *H. gigas* são usadas por *D. atricapilla* na construção de ninhos como uma estratégia de evitação da predação de ovos e filhotes.

Palavras-chave: Nidificação, história natural, sucesso reprodutivo, predação.

ABSTRACT. The social Hymenoptera commonly observed in association with birds are wasps, with swarming behavior and stings being used to protect the offspring against predators, although the effect of nest defense varies at specific level. Information on reproductive biology of birds and their interactions with the social wasps were collected from August 2011 to April 2012 and they are presented in this work as a contribution to the knowledge of ecological interactions in the region of Pantanal de Poconé in Retiro Novo Farm, southwestern Mato Grosso State. This study is divided into two main papers and an additional one. In the first, species richness and abundance of social wasps' nests are estimated in the landscape units known locally as cambarazal, pombeiral, landizal and campo limpo. In the second, the reproductive success of birds from the nesting association with the social wasps is presented, including wasp nest predation by birds. As a complement, a third article brings information on the use of exuviae of jaracuçu-do-brejo *Hydrodynastes gigas* (Serpentes: Dipsadidae) in nests of *Donacobius atricapilla* (Passeriformes: Donacobiidae). A total of 309 nests of 14 species of social wasps, and 155 nests of 37 bird species were cataloged. The largest number of species of wasps ($S = 13$) in nesting was recorded in cambarazal while the lowest value ($S = 7$) was recorded in campo limpo. The nests of wasps *Synoeca surinama*, *Polybia ruficeps xanthops* and *P. chrysothorax* were associated with forest environments cambarazal, pombeiral and landizal, demonstrating the importance of the maintenance of forest areas for nesting social wasps. The breeding season of birds coincided with the rainy season in that Pantanal region, although the association between the nests of birds and wasps has been rare ($n = 7$) and the reproductive success of birds has been low (23.61%); predation (69.44%) was the main cause of reproductive failure in birds. An event straight from the nest predation of *P. ruficeps xanthops* by white woodpecker *Melanerpes candidus* was recorded. Another 10 nests of wasps, including *P. ruficeps xanthops*, *P. chrysothorax*, *P. sericea*, *P. jurinei* and *S. surinama*, were observed with marks of predation by birds, demonstrating that the social wasps can be an additional element in the diet of insectivorous birds. We suggest that the exuviae of *H. gigas* are used by *D. atricapilla* in the nest construction as a strategy of avoidance of predation of eggs and chicks.

Keywords: nesting, natural history, reproductive success, predation.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1 - NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE) EM QUATRO FITOFISIONOMIAS NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE, BRASIL

Tabela 1. Frequência absoluta (N), frequência relativa (%) e altura média em relação ao solo (HS) dos ninhos de vespas sociais (Polistinae) registrados em quatro fitofisionomias na Fazenda Retiro Novo, no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período de agosto de 2011 a abril de 2012.....18

ARTIGO 2 - INTERAÇÕES ENTRE AVES E VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE) NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE

Tabela 1. Dados de sucesso reprodutivo e perdas de ninhadas (insucesso reprodutivo) das espécies de aves registradas e os meses em que os ninhos ativos foram registrados para cada espécie na Fazenda Retiro Novo, no Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012.....41

Tabela 2. Espécies de aves com ninhos parasitados e seus respectivos parasitas, e as taxas de parasitismo na Fazenda Retiro Novo, no Pantanal de Poconé, de agosto de 2011 a abril de 2012.....46

Tabela 3. Espécies de aves e de vespas sociais registradas em associação de nidificação na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. DN = Distância entre o ninho da ave e da vespa; HsA (m) = Altura, em metros, do ninho da ave em relação ao solo; HsV (m) = Altura do ninho da vespa em relação ao solo; Amb = ambiente; CP = Campo Limpo; CA = Cambarazal; *Status*: Constr. = ninho em construção; Ovos = ninho com ovos; Filhotes = ninhos encontrados com filhotes.....49

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1 - NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE) EM QUATRO FITOFISIONOMIAS NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE, BRASIL

Figura 1. Localização da área de estudo na Fazenda Retiro Novo, município de Poconé, Pantanal de Poconé, Mato Grosso.13

Figura 2. As quatro fitofisionomias onde os ninhos de vespas sociais foram amostrados na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. A) Cambarazal, B) Landizal, C) Pombeiral e D) Campo limpo no período de inundação.....14

Figura 3. Riqueza estimada de espécies de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) registrados em quatro fitofisionomias na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. Intervalos de confiança (95%).....20

ARTIGO 2 - INTERAÇÕES ENTRE AVES E VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE; POLISTINAE) NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE

Figura 1. Variação sazonal no período de atividade reprodutiva de aves na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, registrada no período de agosto de 2011 a abril de 2012.....39

Figura 2. Proporção de ninhos de aves predados, que atingiram sucesso, ninhos abandonados e parasitados por outras aves na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012.....44

ARTIGO 3 - USO DE EXÚVIAS DA JARACUÇU-DO-BREJO *Hydrodynastes gigas* (SERPENTES: DIPSADIDAE) NA CONSTRUÇÃO DE NINHOS E OUTROS ASPECTOS REPRODUTIVOS DO CAPIVAREIRO *Donacobius atricapilla* (PASSERIFORMES: DONACOBIIIDAE) NO PANTANAL NORTE, BRASIL

Figura 1. Localização da Baía dos Coqueiros na Fazenda Retiro Novo, município de Poconé, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, e os pontos (em amarelo) em que os ninhos foram registrados.....67

Figuras 2-7. Ninhos do capivareiro *Donacobius atricapilla* registrados na Baía dos Coqueiros, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. FIGS. 1-2. Aspecto do ninho 1 provido com exúvias da jaracuçu-do-brejo *Hydrodynastes gigas*. FIG. 3. Ninho 1 contendo três ovos, de coloração avinhada. FIG. 4. Vista do ninho 2 apresentando materiais vegetais e exúvias de *H. gigas*. FIG. 5. Detalhes do filhote bem desenvolvido, com destaque para a lista na têmpora. FIG. 6. Vista superior do ninho 3, contendo os filhotes com canhões de plumagem encobrindo o corpo.....69

INTRODUÇÃO GERAL

A biologia reprodutiva consiste num dos principais atributos da história de vida dos organismos e é constituída por uma série de características que permitem a seleção de caracteres favoráveis à sobrevivência das espécies (Martin & Geupel 1993). O entendimento dos atributos da história de vida das espécies, incluindo a história de nidificação e os fatores que influenciam no sucesso reprodutivo das espécies de aves, é fundamental para a formação do conhecimento ecológico, essencial para a definição segura de estratégias para a conservação e para testar hipóteses acerca da evolução destas características (Robinson *et al.* 2000).

As taxas de predação (Robinson *et al.* 1995) e o parasitismo de ninhos (Brittingham & Temple 1983) são fatores que afetam negativamente o sucesso reprodutivo das aves e que podem aumentar com a intensa modificação dos habitats naturais (Villard *et al.* 1993). A predação de ninhos tem sido enfatizada como uma importante força seletiva no processo reprodutivo das aves (Mezquida & Marone 2001) e diversos estudos abordando o sucesso reprodutivo têm mostrado ser esta a principal causa da perda de ninhadas (Ricklefs 1969, Aguilar *et al.* 1999, Lopes & Marini 2005).

Entre as estratégias utilizadas pelas aves para evitar a predação de ninhos e aumentar o sucesso reprodutivo está a construção de seus ninhos nas proximidades de ninhos de himenópteros como formigas, vespas e abelhas. Estudos neste tema têm sido realizados na América Central (Jansen 1969, Wunderle e Pollock 1985, Gilard 1991, Joyce 1992, Flaspohl 1994, Collins *et al.* 2007), na América do Sul (Myers 1929, Contino 1968, Feekes 1981, Robinson 1985) e na África (Moreau 1942, Dejean e Fotso 1995, Beier e Tungbani 2006, Bologna *et al.* 2007).

Os Hymenoptera sociais mais comumente observados em associação com aves são as vespas (Vespidae). O comportamento enxameante e as ferroadas das vespas são usados pelas aves para proteger as proles contra os predadores (Brightsmith 2000, Beier e Tungbani 2006), sendo o vigor da defesa do ninho variável de espécie para espécie de vespa (Hansell 2000).

Haemig (2001) propôs que em áreas protegidas os gestores ambientais deveriam aumentar a abundância de animais que protegem ninhos de aves para reduzir a probabilidade de predação e parasitismo de ninhos. Esta solução poderia diminuir a

atividade do predador ou do parasita de ninhada dentro do micro-hábitat defendido pelo protetor, aumentando assim as chances de sucesso reprodutivo das aves.

Dentre as interações entre aves e as vespas sociais, a literatura também reporta a predação de vespas por aves (Sutton 1939, Gibo 1978, Raw 1997, Sick 2001). No entanto, as aves geralmente se alimentam das vespas em voo, sendo raros os ataques aos ninhos destes insetos (Gibo 1978, Henriques e Palmas 1998).

Dessa maneira, os objetivos gerais deste trabalho foram:

a. Inventariar as espécies de vespas Polistinae nas unidades de paisagem cambarazal, landizal, pombeiral e pastagem numa área no Pantanal Norte, e testar se ocorrem espécies de vespas nidificando em fitofisionomias restritas, uma vez que algumas espécies possuem menor plasticidade ecológica e apresentam certa fidelidade a locais de nidificação com condições específicas.

b. Descrever a associação de nidificação entre as aves e as vespas sociais registradas numa área no Pantanal Norte, partindo da premissa que as vespas sociais podem fornecer proteção contra predadores de ovos e filhotes das aves, propiciando uma escolha por parte das aves em nidificar próximo a ninhos de vespas. Também são aqui descritos os eventos da predação de ninhos de vespas sociais por aves.

REFERENCIAS

- Aguilar, T.M., L.O. Leite & M.Â. Marini. 1999. Biologia da nidificação de *Lathrotriccus euleri* (Cabanis, 1968) (Tyrannidae) em fragmentos de mata em Minas Gerais. *Ararajuba* 7: 125-133.
- Beier, P. & A.I.T. Tungbani. 2006. Nesting with wasps increases nest success of the red-cheeked cordon-bleu in Ghana. *Auk* 123: 1022-1037.
- Bologna, M.A., P. Bombi, M. Pitzalis & S. Turillazzi. 2007. A previously unreported association between a social wasp and social passerine bird. *Tropical Zoology* 20: 211-214.
- Brightsmith, D.J. 2000. Use of arboreal termitaria by nesting birds in the Peruvian Amazon. *Condor* 102: 529-538.
- Brittingham, M.A. & S.A. Temple. 1983. Have cowbirds caused forest songbirds to decline? *BioScience* 33: 31-35.
- Collins, P.M., C.S. Gorbakkin, T. Harrison, J.A. Marlow & J.R. Post. 2007. Nest tree selection by rufous-naped wrens in Palo Verde National Park, Costa Rica. *Dartmouth Studies in Tropical Ecology*.

- Contino, F. 1968. Observations on nesting on *Sporophila obscura* in association with wasps. *Auk* 85: 137-138.
- Dejean, A. & R. Fotso. C.1995. Nesting associations of small birds and *Polybioides tabidus* (Vespidae, Epiponinae) in southern Cameroon. *Ethology Ecology & Evolution* 7: 11-25.
- Feekes, F. 1981. Biology and colonial organization of two sympatric caciques, *Cacicus c. cela* and *Cacicus h. haemorrhous* (Icteridae, Aves) in Suriname. *Ardea* 69: 83-107.
- Flaspohl, D.J. 1994. Nest site selection by birds in *Acacia* trees in a Costa Rican dry deciduous forest. *Wilson Bulletin* 106: 162-165.
- Gibo, D. L. 1978. The selective advantage of froundress associations in *Polistes fuscatus* (Hymenoptera: Vespidae): a field study of the effects of predation on productivity. *Canadian Entomologist* 110: 519-540.
- Gilard, J.D. 1991. Bird/ant/acacia symbioses in a mature Neotropical forest. *Wilson Bulletin* 103: 711-712.
- Haemig P.D. 2001. Symbiotic nesting of birds with formidable animals: a review with applications to biodiversity conservation. *Biodiversity and Conservation* 10: 527-540.
- Hansell, M.H. 2000. *Bird nests and construction behavior*. Cambridge: Cambridge University Press, 280p.
- Henriques, R.P.B. & A.R.T. Palma. 1998. Bird predation on nest of a social wasp in Brazilian cerrado. *Revista de Biologia Tropical* 46: 4.
- Jansen, D.H. 1969. Birds and the Ant x Acacia Interaction in Central America, with Notes on Birds and Other Myrmecophytes. *Condor* 71: 240-256.
- Joyce, F. J. 1993. Nesting success of rufous-naped wrens (*Campylorhynchus rufinucha*) is greater near wasp nests. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 32: 71-77.
- Lopes, L.E. & M.Â. Marini. 2005. Low reproductive success of Campo Suiriri (*Suiriri affinis*) and Chapada Flycatcher (*S. islerorum*) in the central Brazilian Cerrado. *Bird Conservation International* 15: 337-346.
- Martin, T.E. & R.G. Geupel. 1993. Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. *Journal of Field Ornithology* 64: 507-519.
- Mezquida, E.T. & L. Marone. 2001. Factors affecting nesting success of a bird assembly in the central Monte Desert, Argentina. *Journal of Avian Biology* 32:287-296.

- Moreau, R. E. 1942. The nesting of African birds in association with other living things. *Ibis* 6:240-263.
- Myers, J.G. 1929. The nesting-together of birds, wasps and ants. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London* 4: 80-88.
- Raw, A. 1997. Avian predation on individual neotropical social wasps (Hymenoptera, Vespidae) outside their nests. *Ornitologia Neotropical* 8: 89-92.
- Ricklefs, R.E. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contrib. Zool.* 9: 1-48.
- Robinson, S.K. 1985. Coloniality in the yellow-rumped cacique as a defense nest predators. *Auk* 102: 506-519.
- Robinson, S.K., F.R. Thompson III, T.M. Donovan, D.R. Whitehead & J. Faaborg. 1995. Regional forest fragmentation and nesting success of migratory birds. *Science* 267: 1987-1990.
- Robinson, W.D., J.D. Brawn & S.K. Robinson. 2000. Forest bird community structure in central Panama: influence of spatial scale and biogeography. *Ecological Monographs* 70: 209-235.
- Sick, H. 2001. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 921p.
- Sutton, G.M. 1939. The Mississippi kite in spring. *Condor* 41:41-53.
- Villard, M.A., P.R. Martin & C.G. Drummond. 1993. Habitat fragmentation and pairing success in the Ovenbird (*Seiurus aurocapillus*). *Auk* 110: 759-768.
- Wunderle, J.M. & K.H. Pollock. 1985. The bananaquit-wasp nesting association and the random choice model. *Ornithological Monographs* 36: 595-603.

FORMATAÇÃO

Esta dissertação está dividida em dois capítulos principais, apresentados em forma de artigos científicos. O Capítulo 1 é intitulado “Nidificação de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em quatro fitofisionomias numa região do Pantanal Norte, Brasil”, em que estimamos a riqueza de espécies e a abundância de ninhos de vespas Polistinae nas fitofisionomias cambarazal, landizal, pombeiral e campo limpo, e observamos a ocorrência de espécies de vespas nidificando nestas quatro fitofisionomias, verificando se ocorre a fidelidade e especificidade de espécies vespas a estes ambientes.

O Capítulo 2 é intitulado “Interações entre aves e vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) numa região do Pantanal Norte” e teve como objetivos investigar o sucesso reprodutivo das aves, com destaque para as interações com vespas sociais. Foi registrado se as espécies de aves estavam associadas com as vespas no processo de nidificação, e se isto influenciaria no comportamento reprodutivo das espécies de aves na planície pantaneira. Também apresentamos as observações sobre a predação de ninhos de vespas por aves.

O Capítulo 3 é também um artigo, mas que trata do “Uso de exúvias da jaracuçu-do-brejo *Hydrodynastes gigas* (Serpentes: Dipsadidae) na construção de ninhos e outros aspectos reprodutivos do capivareiro *Donacobius atricapilla* (Passeriformes: Donacobiidae) no Pantanal Norte, Brasil”. Uma versão em inglês foi escrita e em breve será submetido para publicação.

ARTIGO 1

**NIDIFICAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE;
POLISTINAE) EM QUATRO FITOFISIONOMIAS NUMA ÁREA NO
PANTANAL NORTE, BRASIL**

Formatado de acordo com as normas da revista Neotropical Entomology

(www.scielo.br/ne - Apêndice I)

Autor correspondente: Sara Miranda Almeida

Endereço postal: Rua Otilia Rocha, nº 227, Porto Esperidião-MT. CEP: 78240-000

Endereço eletrônico: saramirandaalmeida67@gmail.com.

Nidificação de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em quatro
fitofisionomias numa região do Pantanal Norte, Brasil

SM ALMEIDA^{1,3}, SR ANDENA², EJ ANJOS-SILVA³

1. Programa de mestrado em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), BR 158, Km 655 - Caixa Postal 08, Nova Xavantina – MT, Brasil, CEP 78690-000.

2. Lab. Sistemática de Insetos, Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Av. Transnordestina, s/n, Feira de Santana – BA, Brasil, CEP 44036-900.

3. Lab. de Abelhas e Vespas Neotropicais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Biologia. Avenida São João s/n, Cavanhada, Cáceres – MT, Brasil, CEP 78200-000.

Nidificação de vespas sociais (Vespidae; Polistinae) no Pantanal

ABSTRACT- Some species of social wasps have great ecological plasticity and varied nesting habits according to environmental conditions and substrates used for building the nests, while other species are restricted to habitats with specific conditions and may exhibit some degree of fidelity. The aim of this study was to estimate species richness and abundance of nests of Polistinae social wasps in four landscape units in the region of Pantanal do Poconé, Fazenda Retiro Novo, southwestern Mato Grosso. The nests of social wasps were sampled in cambarazal, landizal, pombeiral and campo limpo from August 25, 2011 to April 11, 2012, being recorded 309 nests of eight genera and 14 species of social wasps. The highest number of nests was recorded by *Polybia ruficeps xanthops* (32.68%), *P. sericea* (19.73%) and *Synoeca surinama* (15.21%); the highest species richness ($S = 13$) was recorded in cambarazal and the highest abundance of nests ($N = 89$) in pombeiral, while campo limpo showed the lowest richness ($S = 7$) and abundance of nests ($N = 47$). The nests of *S. surinama* were associated with cambarazal and landizal ($\text{IndVal} = 93.3$, $p = 0.001$), while the nests of *P. ruficeps xanthops* ($\text{IndVal} = 97$, $p = 0.001$) and *P. chrysothorax* ($\text{IndVal} = 77$, $p = 0.014$) were associated with cambarazal, landizal and pombeiral. There was lower abundance and lower species richness of wasps in campo limpo. These results demonstrate that the maintenance of forest environments in the Pantanal is essential for the establishment and maintenance of social wasp nests.

Keywords: social wasps nests, IndVal, wetlands.

RESUMO- Algumas espécies de vespas sociais apresentam grande plasticidade ecológica e hábitos variados de nidificação de acordo com as condições ambientais e os substratos usados para a construção de ninhos, enquanto outras espécies estão restritas a habitats com condições específicas e podem exibir certo grau de fidelidade. O objetivo do presente estudo foi estimar a riqueza de espécies e a abundância de ninhos de vespas sociais Polistinae em quatro unidades de paisagem numa região do Pantanal de Poconé, na Fazenda Retiro Novo, sudoeste de Mato Grosso. Os ninhos das vespas sociais foram amostrados no cambarazal, no landizal, no pombeiral e no campo limpo no período de 25 de agosto de 2011 a 11 de abril de 2012, sendo registrados 309 ninhos pertencentes a oito gêneros e 14 espécies de vespas sociais. O maior número de ninhos foi registrado para *Polybia ruficeps xanthops* (32,68%), *P. sericea* (19,73%) e *Synoeca surinama* (15,21%), sendo no cambarazal registrada a maior riqueza de espécies ($S = 13$) e no pombeiral a maior abundância de ninhos ($N = 89$), enquanto no campo limpo os menores valores de riqueza ($S = 7$) e de abundância de ninhos ($N = 47$) foram observados. Os ninhos de *S. surinama* estavam associados ao cambarazal e ao landizal ($\text{IndVal} = 93,3$; $p = 0,001$), enquanto os ninhos de *P. ruficeps xanthops* ($\text{IndVal} = 97$; $p = 0,001$) e de *P. chrysothorax* ($\text{IndVal} = 77$; $p = 0,014$) estavam associados ao cambarazal, ao landizal e ao pombeiral. Os campos limpos apresentaram a menor abundância e menor riqueza de espécies na região estudada, e nenhuma espécie de vespa esteve associada a esta fitofisionomia. Tais resultados demonstram que a manutenção de ambientes florestais no Pantanal mato-grossense é imprescindível para o estabelecimento dos ninhos e manutenção das espécies de vespas sociais.

Palavras-chave: vespas sociais, ninhos, IndVal, áreas úmidas.

Introdução

As vespas Polistinae desempenham importante papel ecológico como polinizadores (Silva-Pereira & Santos 2006, Vitali-Veiga & Machado 2001, Prezoto & Machado 1999) e predadores e atuam como agentes naturais de controle biológico (Clapperton 1999, Carpenter e Marques 2001, Hunt 2007), sendo importante para a manutenção dos ecossistemas (Prezoto *et al.* 2008), além de constituírem valiosas ferramentas no estudo da evolução do comportamento eussocial (Gillott 1995, Hunt 2007). A maior diversidade de espécies ocorre em regiões tropicais, em especial no Neotrópico (Carpenter 1993, Heithaus 1979). Para o Brasil são conhecidos 26 gêneros e mais de 900 espécies, distribuídas nas tribos Polistini (*Polystes*), Mischocyttarini (*Mischocyttarus*) e Epiponini (incluídos aqui os demais gêneros) (Carpenter 1993).

A preferência por substratos de nidificação são distintos em função das características físicas e biológicas do ambiente (Dejean *et al.* 1998, Cruz *et al.* 2006). Os ninhos podem ser construídos sobre substrato natural, como plantas e rochas, além de termiteiros e edificações humanas. O material utilizado para a construção dos ninhos é de origem vegetal, além de areia ou argila, macerados e misturados à saliva (Wenzel 1998, Carpenter & Marques 2001, Hunt 2007). Grande parte do entendimento da evolução da eussocialidade provém de estudos comportamentais e biológicos das vespas e de outros insetos sociais, além de estruturas referentes à nidificação (Wenzel 1998).

Algumas espécies de vespas têm grande plasticidade ecológica e hábitos variados de nidificação de acordo com as condições ambientais e substratos para a construção de ninhos (Santos & Gobbi 1998). Todavia, outras espécies possuem menor plasticidade ecológica e se restringem a habitats com condições específicas, podendo apresentar certa fidelidade a tais ambientes (Heithaus 1979, Dejean *et al.* 1998, Cruz *et al.* 2006, Silva Pereira & Santos 2006, Santos *et al.* 2009a, Souza *et al.* 2010). Por

apresentar tais características, as vespas sociais podem ser usadas como bioindicadoras da qualidade ambiental (Souza *et al.* 2010).

A escolha dos locais para estabelecimento dos ninhos é mais característica e menos diversificada que o de forrageamento (Richards 1978), e a diversidade destes insetos está associada mais ao hábitat de nidificação e não, necessariamente, ao hábitat de forrageamento (Simões *et al.* 2012). A estrutura da vegetação pode favorecer a nidificação das vespas sociais quer pelo aumento da disponibilidade de suporte físico para os ninhos ou pela quantidade e heterogeneidade de recursos alimentares disponíveis, impondo menor variabilidade nas características microclimáticas (Lawton 1983).

Diante da importância das vespas sociais para os sistemas ecológicos, o presente estudo teve como objetivo verificar a riqueza de espécies e a abundância de ninhos de vespas Polistinae em quatro diferentes fitofisionomias numa área do Pantanal Norte, em Poconé, Mato Grosso.

Material e métodos

Área de Estudo

O Pantanal, considerado a maior área alagável do planeta, está localizado no centro da América do Sul e abrange áreas do Brasil, da Bolívia, do Paraguai e da Argentina. Por apresentar relevo plano, o padrão de inundação no interior do Pantanal é fortemente influenciado pela precipitação (± 1.250 mm ao ano) (Adámoli 1982, Junk *et al.* 2006, Fantin-Cruz *et al.* 2010). O clima nessa planície inundável é quente, com uma estação seca pronunciada de maio a setembro, e uma estação chuvosa, de outubro a abril (Junk *et al.* 2006). O Pantanal de Poconé é uma sub-região pertencente ao Pantanal Norte, localizado no estado de Mato Grosso (Adámoli 1982), e foi a região escolhida

para desenvolver o presente estudo, realizado na Fazenda Retiro Novo (16°15'12"S; 56°22'12"W), município de Poconé (Fig. 1). Nesta área do Pantanal mato-grossense, o Cerrado domina as paisagens na forma de campos limpos naturais, mas também tem destaque as formações florestais, conhecidas regionalmente como landizal, cambarazal e pombeiral (Nunes da Cunha *et al.* 2010).

O cambarazal (Fig. 2-A) é uma formação florestal densa, semi-sempre verde, dominada pelo cambará *Vochysia divergens* Pohl. (Vochysiaceae), espécie lenhosa invasora dos campos naturais da planície e tolerante à inundação (Nunes da Cunha *et al.* 2007, Nunes da Cunha *et al.* 2010). O landizal (Fig. 2-B) é uma floresta semi-sempre verde com a dominância da pimenteira *Licania parvifolia* Huber (Chrysobalanaceae), da uva-brava *Alchornea discolor* Poepp. (Euphorbiaceae) e do landi *Calophyllum brasiliensis* Cambess. (Calophyllaceae) (Nunes da Cunha *et al.* 2007). No pombeiral (Fig. 2-C), é marcante a abundância de *Combretum lanceolatum* Pohl ex Eichler, que atinge cerca de quatro metros e ocorre próximo a corpos d'água permanentes, em áreas sujeitas a prolongado período de inundação (Nunes da Cunha *et al.* 2007). Os campos limpos naturais (Fig. 2-D) são áreas abertas e sujeitas a inundações periódicas, com poucas árvores e arbustos e dominados por gramíneas (Nunes da Cunha *et al.* 2007).

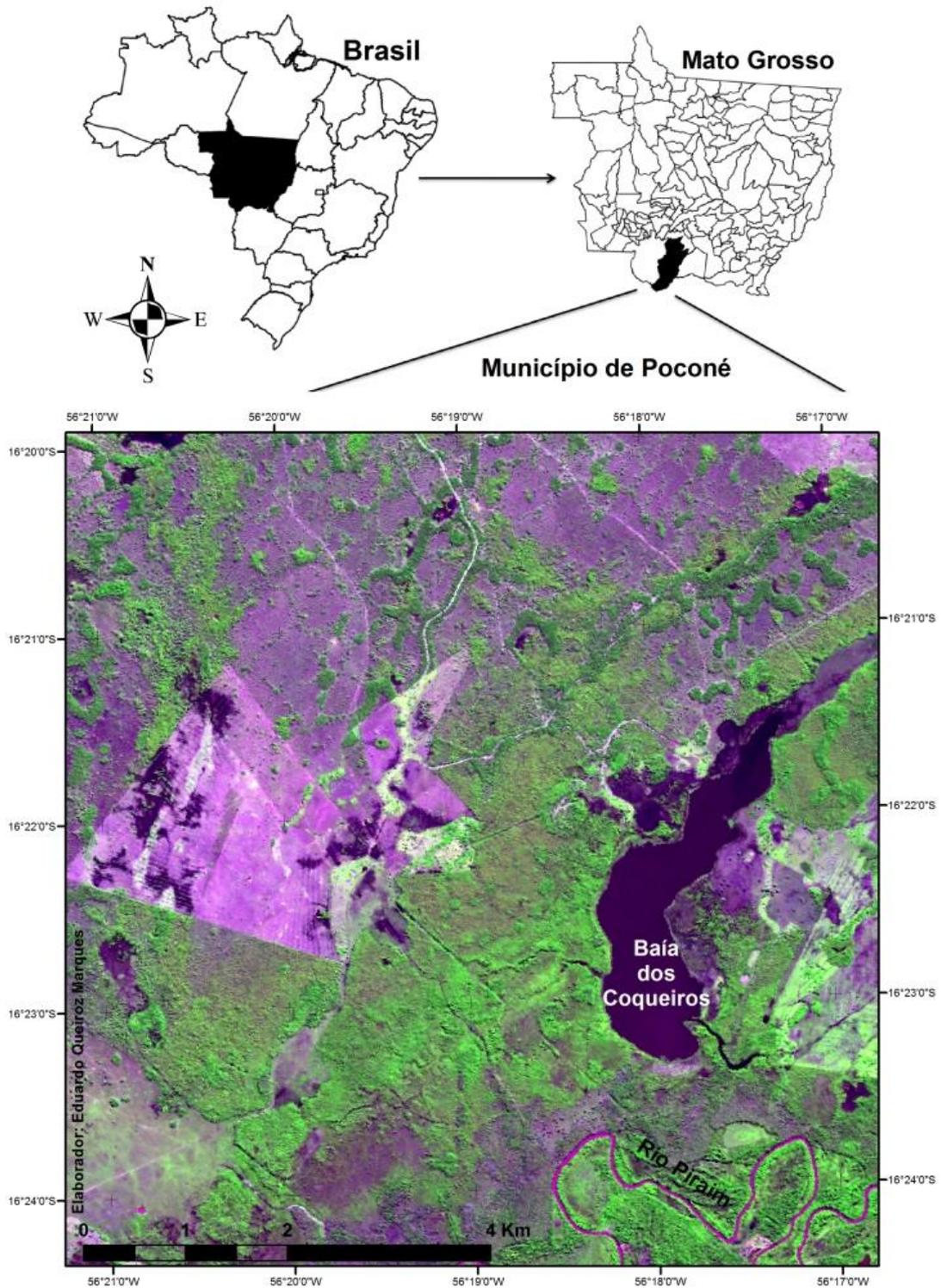


Fig 1. Localização da área de estudo na Fazenda Retiro Novo, município de Poconé, Pantanal de Poconé, Mato Grosso.

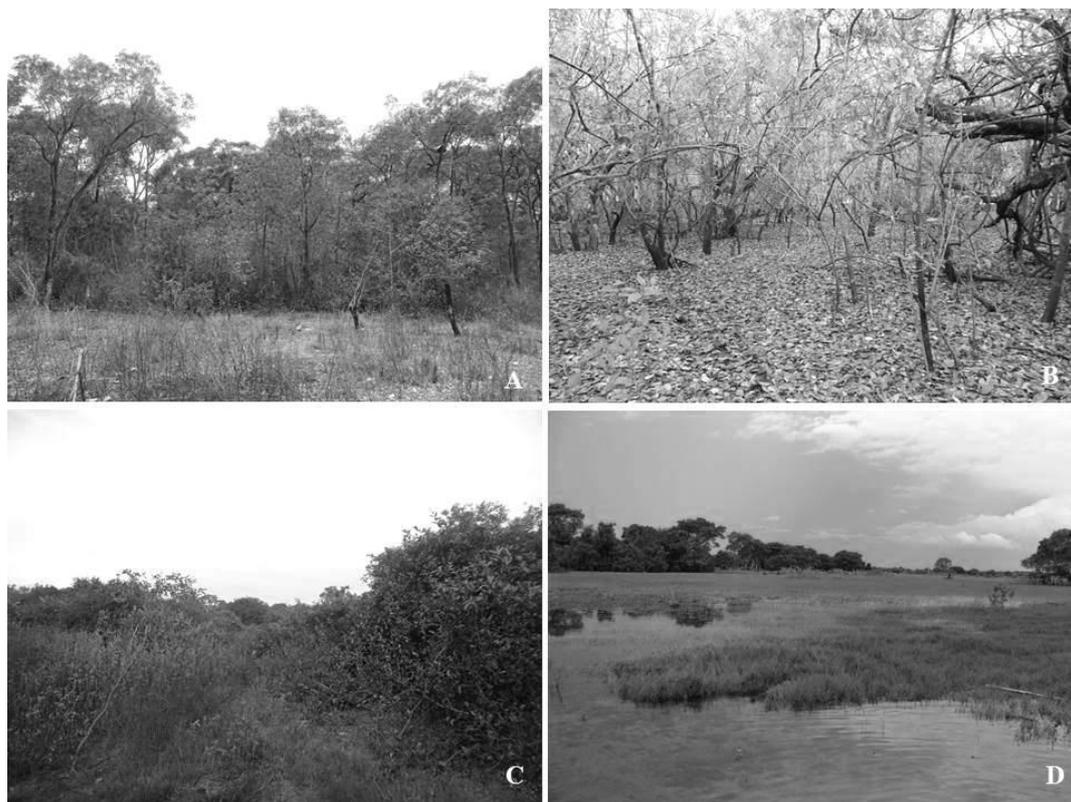


Fig 2. As quatro fitofisionomias onde os ninhos de vespas sociais foram amostrados na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. A) Cambarazal; B) Landizal; C) Pombeiral; D) Campo limpo, no período de inundação. Fotos: Sara M. Almeida (A, B e C); Jocieli de Oliveira (D).

Metodologia

A procura por ninhos de vespas sociais foi realizada de 25 de agosto de 2011 a 11 de abril de 2012 nas fitofisionomias landizal, pombeiral, cambarazal e campos limpos naturais. Em 68 dias de trabalhos de campo (1024 horas de amostragem) percorremos cada uma das quatro fitofisionomias (17 dias/fitofisionomia) utilizando de transectos lineares, com cerca de 3 km, no intervalo das 7:00 h às 17:00 h, sendo a cada dia amostrado uma fitofisionomia diferente. A amostragem foi feita por dois coletores, que caminhavam pela vegetação e se deslocavam cerca de cinco metros nas laterais em busca de ninhos de vespas sociais. Em cada dia de coleta, transectos distintos eram

percorridos na fitofisionomia no intuito de amostrar o maior número de ninhos e os mesmos eram novamente percorridos em campanhas subsequentes visto que novas colônias poderiam ter se estabelecido. Os ninhos registrados neste inventário foram georreferenciados com o uso de GPS ([®]Etrex Legend), sendo enumerados e marcados individualmente com fita plástica colorida, a cerca de 5 m dos mesmos. A altura dos ninhos em relação ao solo foi mensurada com o uso de trena, anotando-se o substrato usado para a nidificação, tais como termiteiros, troncos, folhas, ramos, espinhos, etc.

Nos casos em que a colônia era pequena e de fácil acesso, o ninho foi coletado integralmente e, do contrário, apenas uma amostra de exemplares foi obtida. Os espécimes coletados (licença para coleta nº 18147 Sisbio) foram triados e identificados em laboratório, sendo o material-testemunha (*vouchers specimens*) depositado na coleção de Entomologia do Departamento de Biologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus Cáceres*, em Mato Grosso. Parte do material foi depositada na Coleção do Laboratório de Insetos da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), *Campus Feira de Santana*, na Bahia, e na Coleção de Entomologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), *Campus São José do Rio Preto*, em São Paulo.

Análises dos dados

O número de colônias ativas de vespas nas quatro fitofisionomias foi usado como medida de abundância, sendo cada dia de amostragem considerado uma amostra. Para estimar a riqueza de espécies nas fitofisionomias cambarazal, pombeiral, landizal e campos limpos naturais, utilizamos o estimador não paramétrico *Jackknife* de primeira ordem, com 100 randomizações (Colwell & Coddington 1994) usando o programa EstimateS, versão 7.5.0 (Colwell 2005). Para verificar a existência de diferença na

riqueza de espécies entre as fitofisionomias estudadas foi utilizada a metodologia de inferência por intervalo de confiança, usando a riqueza estimada pelo *Jackknife* de primeira ordem (Gotelli & Colwell 2001, Colwell *et al.* 2004), considerando os grupos realmente diferentes quando os intervalos de confiança de um grupo não se sobrepõem às médias do outro grupo.

Para verificar se ocorrem espécies de vespas que nidificam em fitofisionomias específicas, o método de Indval via pacote *indicspecies* do programa R (R Development Core Team 2011) foi usado. Tal método combina o grau de especificidade de uma determinada espécie para um *status* ecológico como, por exemplo, o tipo de hábitat, e sua fidelidade dentro do *status*, medida através da percentagem de ocorrência. Esta análise emite um valor de 0 a 100%, em que 0% equivale à não indicação da espécie como indicadora para determinado ambiente, e 100% indica que a ocorrência de determinada espécie é característica do ambiente (Dufrene & Legendre 1997). A significância da análise se deu pelo Teste de Monte Carlo, com 10.000 randomizações, aceitando como significativo $p < 0,05$.

Resultados

Um total de 309 ninhos de vespas pertencentes a 14 espécies e distribuídas em oito gêneros foi registrado nas quatro unidades de paisagem estudadas, com *Polybia* representando 69,57% dos ninhos amostrados e 42,85% das espécies. À exceção de *Polybia* e de *Brachygastra*, os outros seis gêneros, *Agelaia*, *Apoica*, *Chartergus*, *Polistes*, *Synoeca* e *Parachartergus*, foram representados por apenas uma espécie cada.

As espécies com maior número de ninhos catalogados foram *Polybia ruficeps xanthops* (32,68%), *Polybia sericea* (19,73%) e *Synoeca surinama* (15,21%). O maior número de ninhos registrados em cambarazal e em pombeiral foi de *P. ruficeps xanthops*, com 33 (41,25%) e 39 (42,7%) ninhos, respectivamente. No landizal foi

registrado maior número de ninhos de *S. surinama* (N = 35; 40,7%) e no campo limpo de *P. sericea* (N = 22; 40,74%) (Tabela 1).

A maior riqueza de espécies de vespas foi registrada em cambarazal (S = 12) e a maior abundância de ninhos em pombeiral (N = 89) e landizal (N = 86), enquanto o campo limpo apresentou os menores valores de riqueza (S = 7) e de abundância (N = 54) (Tabela 1; Fig 3).

Tabela 1. Frequência absoluta (N), frequência relativa (%) e altura média em relação ao solo (HS) dos ninhos de vespas sociais (Polistinae) registrados em quatro fitofisionomias na Fazenda Retiro Novo, no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período de agosto de 2011 a abril de 2012.

Tribo / Espécie	Cambarazal	Landizal	Pombeiral	Campo limpo	Total	HS (m) (média ±
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)		Desvio padrão)
Polistini						
<i>Polistes versicolor</i> (Oliver)			1 (1,12)		1 (0,32)	1,1
Epiponini						
<i>Polybia sericea</i> (Oliver)	12 (14,28)	13 (14,78)	28 (31,46)	21 (44,68)	75 (24,27)	2,5 ± 5,86
<i>Polybia chrysothorax</i> (Lichtenstein)	4 (4,77)	8 (9,1)	10 (11,24)		22 (7,12)	1,4 ± 0,41
<i>Polybia gr. occidentalis</i>	1 (1,19)	1 (1,13)	5 (5,62)	4 (8,51)	11 (3,56)	0,7 ± 0,31
<i>Polybia ignobilis</i> Haliday	1 (1,19)			2 (4,25)	3 (0,98)	0,8 ± 0,25
<i>Polybia jurinei</i> Saussure	1 (1,19)		2 (2,25)		3 (0,98)	1,4 ± 0,96
<i>Polybia ruficeps xanthops</i> Richards	34 (40,48)	26 (29,54)	38 (42,7)	3 (6,38)	101 (32,69)	1,5 ± 0,57
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille)	5 (5,95)	2 (2,27)		6 (12,76)	13 (4,21)	1,4 ± 1,25

	Cambarazal	Landizal	Pombeiral	Campo limpo		HS (m) (média ±
Tribo / Espécie	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	Total	Desvio padrão)
Epiponini						
<i>Brachygastra augusti</i> (Saussure)	2 (2,38)				2 (0,64)	0,6 ± 1,09
<i>Synoeca surinama</i> (L.)	11 (13,1)	35 (39,78)	1 (1,12)		47 (15,21)	1,7 ± 0,66
<i>Parachartergus fraternus</i> (Gribodo)	7 (8,33)	2 (2,27)	2 (2,25)	4 (8,51)	15 (4,85)	3,2 ± 1,57
<i>Chartergus globiventris</i> de Saussure	3 (3,57)		1 (1,12)	7 (14,9)	11 (3,56)	5,9 ± 1,96
<i>Agelaia</i> sp1	1 (1,19)		1 (1,12)		2 (0,64)	no solo
<i>Apoica pallens</i> (Fabricius)	2 (2,38)	1 (1,13)			3 (0,97)	2,0 ± 0,69
Total de ninhos	84	88	89	47	309	
Riqueza de espécies	13	8	10	7	14	

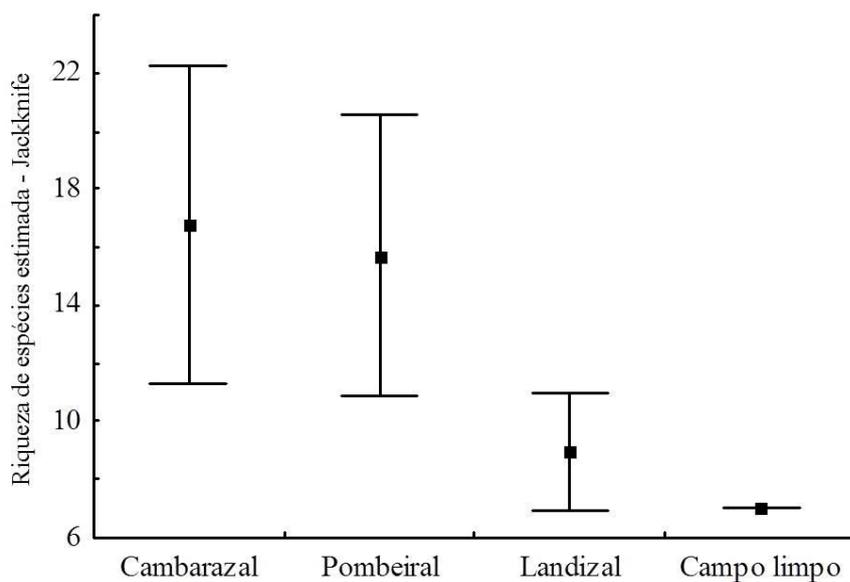


Fig 3. Riqueza estimada de espécies de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) registrados em quatro fitofisionomias na Fazenda Retiro Novo, no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. Intervalos de confiança (95%).

A maior riqueza de espécies estimada para as vespas sociais nas quatro fitofisionomias amostradas foi registrada em cambarazal ($16,78 \pm 5,46$) e pombeiral ($15,72 \pm 4,85$), enquanto as menores riquezas, em landizal ($8,94 \pm 0,94$) e campo limpo (7 ± 0). Pela comparação dos intervalos de confiança, observa-se que não há diferença na riqueza entre cambarazal e pombeiral. A diferença é observada apenas quando se compara o cambarazal e o landizal, o pombeiral e o landizal, o cambarazal e o campo limpo, e o pombeiral e o campo limpo (Fig 3).

Das 14 espécies registradas nidificando nas quatro fitofisionomias amostradas, ninhos de três espécies estiveram associados a três fitofisionomias. Os ninhos de *S. surinama* estavam associados a cambarazal e a landizal (IndVal = 93,3; $p = 0,001$), enquanto os ninhos

de *P. ruficeps xanthops* estavam associados a cambarazal, landizal e pombeiral (IndVal = 97; $p = 0,001$), assim como os ninhos de *P. chrysothorax* (IndVal = 77; $p = 0,014$).

Os ninhos das vespas catalogados neste estudo estavam, em média, a 2,0 m (DP = 5,70) acima do solo, sendo os de menor altura os ninhos de *Agelaia* sp. 1 (N = 2), construídos em cavidades nos solos e, os de maior altura, os ninhos de *Chartergus globiventris* (N = 12; média = 5,44; mín = 1,96; máx = 7,71 m, DP = 1,96), expostos na vegetação. Dentre as plantas usadas como suporte pelas vespas, 10,23% dos ninhos estavam associados ao tucum *Bactris glauscescens* Drude (Arecaceae).

Quanto ao substrato utilizado para a construção dos ninhos, os ninhos de *Agelaia* sp. 1 e de *P. ignobilis* foram encontrados em termiteiros e em troncos caídos, enquanto os ninhos de *S. surinama* foram construídos diretamente sobre troncos de árvores. Os ninhos de *C. globiventris*, *P. fraternus* e *P. jurinei* estavam afixados em ramos de plantas, enquanto os ninhos de *P. versicolor* estavam entre espinhos de *B. glauscescens*, assim como registrado para *P. chrysothorax*, *P. gr. occidentalis*, *Brachygastra lecheguana* e *B. augusti*, que também construíram os ninhos nos ramos de plantas. Os ninhos de *P. ruficeps xanthops* e *P. sericea* foram encontrados em cavidades preexistentes, em ramos de plantas e ainda entre espinhos de *B. glauscescens*.

Discussão

A maior riqueza de espécies de vespas no cambarazal pode estar relacionada à estrutura da vegetação e à densidade da folhagem, em função de que o cambarazal é uma floresta semidecídua e mantém boa parte de cobertura vegetal durante o período de estiagem (Nascimento & Nunes da Cunha 1989). Os campos limpos apresentaram a menor riqueza de espécies, enquanto o pombeiral e o landizal apresentaram valores intermediários. Ambientes como o cambarazal, o pombeiral e o landizal são fitofisionomias com vegetação mais

estruturada e mantêm a maior parte da cobertura vegetal no período de estiagem (Nunes da Cunha *et al.* 2007). Tais ambientes podem abrigar maior número de espécies de vespas sociais em nidificação quando comparados a ambientes mais abertos, como os campos naturais, uma vez que as áreas florestais podem disponibilizar maior proteção, materiais para a construção de ninhos e substratos para fixação dos ninhos de vespas (Santos *et al.* 2009a, Santos *et al.* 2009b).

Estudos realizados com outros grupos animais, como aves e besouros, nesta região do Pantanal mato-grossense encontraram maior riqueza de espécies no cambarazal. Num estudo desenvolvido com aves em ambientes florestais na área da presente pesquisa, a maior riqueza de espécies e um maior número de ninhos foram observados no cambarazal, o que sugere alguma relação com a estrutura da vegetação, oferta alimentar, proteção contra predadores e microclima adequado, sendo o cambarazal hábitat importante na nidificação de diversas espécies que preferem ambientes florestais nesta região pantaneira (Pinho 2005). O landizal, por sua vez, apesar de manter boa parte da cobertura vegetal durante a seca, é caracterizado por poucas espécies com baixa densidade no sub-bosque (Pinho 2005). Para besouros edáficos (Coleoptera), a maior abundância e riqueza de espécies também foram registradas no cambarazal, enquanto o campo limpo apresentou os menores valores de abundância e de riqueza nesta região (Marques *et al.* 2010). Neste caso, o tipo de fitofisionomia determinou a condição ecológica, como microclima, luminosidade, abrigo, oferta de alimento, tornando-se importante na definição da composição, na riqueza e na abundância das espécies de besouros (Marques *et al.* 2010).

Outros trabalhos que investigaram a nidificação de vespas sociais em diferentes fitofisionomias no Brasil, também encontraram a maior riqueza em ambientes florestais. Como exemplo, num estudo realizado em três fitofisionomias de Cerrado (sistemas agrícolas, Campo sujo e Cerrado arbóreo), foram registrados ninhos de 19 espécies de vespas sociais,

distribuídas em 13 gêneros, sendo a maior riqueza observada no Cerrado arbóreo, e a menor riqueza nos sistemas agrícolas (Santos *et al.* 2009a). Um total de 319 ninhos, pertencentes a 17 espécies de vespas sociais, foi registrado em três fitofisionomias da Caatinga, sendo a maior riqueza encontrada na Caatinga arbórea, enquanto os sistemas agrícolas e a Caatinga arbustiva apresentaram valores semelhantes de riqueza de espécies (Santos *et al.* 2009b).

No presente estudo, o maior número de ninhos e a segunda maior riqueza de espécies de vespas foram registrados no pombeiral, vegetação invasora de pastagens naturais e artificiais e que reduz a capacidade de forrageio do gado, fato que leva alguns fazendeiros do Pantanal a tentar erradicá-la (Nunes da Cunha *et al.* 2007).

Pela análise de Indval notou-se que os ninhos de *S. surinama* estiveram associados ao landizal e ao cambarazal. Ninhos de *P. ruficeps xanthops* e *P. chrysothorax*, por sua vez, estavam associados ao landizal, ao cambarazal e ao pombeiral. No entanto, nenhuma espécie de vespa teve os ninhos associados aos campos limpos na área de estudo. Algumas espécies de vespas são encontradas nidificando em ambientes com condições específicas, apresentando certa fidelidade a estes locais (Heithaus 1979, Santos *et al.* 2009a). Na floresta ripária do Rio das Mortes, em Minas Gerais, a análise do valor de indicação (Indval) mostrou que *Pseudopolybia vespiceps* e *Polybia fastidiosuscula* estavam associadas a locais mais conservados, enquanto *Mischocyttarus drewseni* esteve associada a áreas mais perturbadas, podendo ser usadas como indicadores ambientais (Souza *et al.* 2010).

No presente estudo não registramos ninhos de *S. surinama* em campo limpo, apenas nos ambientes florestais. Tal resultado pode ser atribuído ao fato de *Synoeca* apresentar ninhos arbóreos e sésseis, que são construídos diretamente sobre o tronco de árvores e ocupam uma ampla área do substrato (Wenzel 1998). Ambientes abertos com poucas árvores e arbustos, como o campo limpo, podem não oferecer as condições necessárias para o estabelecimento de ninhos de *Synoeca*. Na Bahia, ninhos de *S. cyanea* também não foram

observados em sistemas agrícolas, embora vários indivíduos tenham sido observados coletando néctar e água em tais ambientes (Santos *et al.* 2009).

No Cerrado *lato sensu* em Mato Grosso, apesar de *S. surinama* e de *P. sericea* terem sido amostradas forrageando em diversos habitats, como florestas de galeria, Cerrado *sensu stricto*, campo sujo e campo úmido, ambas nidificaram apenas em florestas de galeria e no Cerrado *sensu stricto*, respectivamente (Diniz & Kitayama 1994).

Neste estudo, registramos que a espécie de vespa com o maior número de ninhos registrados no campo limpo foi *P. sericea*, espécie de ampla distribuição em toda a América do Sul, principalmente em áreas abertas como campos, além de vários tipos de Cerrado e de florestas secas (Richards 1978). É sabido que *P. sericea*, *B. lecheguana*, *P. ignobilis*, *P. occidentalis* apresentam ampla tolerância ecológica e em geral, são dominantes em ecossistemas abertos e sob condições ambientais adversas, sendo muito importantes na estrutura das comunidades mais simples e das comunidades sujeitas a rigorosas condições ecológicas (Santos 2000).

Os ninhos da maioria das espécies de vespas sociais (85,71%) catalogadas no presente estudo estavam situados a uma altura média em relação aos solos inferior a três metros, e apenas os ninhos de *C. globiventris* e *P. fraternus* foram registrados em altura superior. O comportamento de nidificar próximo aos solos pode beneficiar as vespas sociais porque este tipo de ambiente oferece maior disponibilidade de substratos para nidificação, baixas temperaturas e umidades elevadas (Raw 1998).

Quanto ao uso de plantas espinhosas como suporte para os ninhos de vespas sociais, como o tucum *B. glauscescens*, tal comportamento pode constituir uma das estratégias das vespas sociais para reduzir a predação dos ninhos, como observado num estudo sobre a seleção do sítio de nidificação em plantas das palmeiras *B. simplifrons* e *Astrocaryum sciophilum* (Arecaceae) (Dejean *et al.* 1998).

Os campos limpos naturais apresentaram a menor abundância e menor riqueza de espécies na região estudada, e nenhuma espécie de vespa com ninhos associados a esta fitofisionomia. Estes resultados mostram que a manutenção de ambientes florestais no Pantanal mato-grossense torna-se imprescindível para o estabelecimento de ninhos de de vespas sociais e, conseqüentemente, é importante para a manutenção das espécies de vespas nessa região.

Agradecimentos

À FAPEMAT, pelo apoio financeiro (Proc. 737955/2008; 285060/2010). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo de Demanda Social (S.M.A).

Referências

- Adámoli, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os Cerrados. Discussão sobre o conceito de “Complexo do Pantanal”, p. 109-119. In Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica. Teresina, Sociedade Brasileira de Botânica.
- Carpenter JM (1993) Biogeographic patterns in the Vespidae (Hymenoptera): two views of Africa and South America, p. 139-155. In Goldblatt P (ed). Biological relationships between Africa and South America. New Haven and London, Yale University Press, 648p.
- Carpenter JM, Marques OM (2001) Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidae, Vespidae). Cruz das Almas, Universidade Federal da Bahia. Publicações digitais, vol.2.
- Clapperton BK (1999) Abundance of wasps and prey consumption of paper wasps (Hymenoptera, Vespidae: Polistinae) in Northland, New Zealand. *New Zea J Ecol* 23: 11-19.
- Colwell R, Coddington JA (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophy Trans R Entomol Soc Lond Biol Scienc* 345: 101-118.
- Colwell RK (2005). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. Disponível em: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Cruz JD, Giannotti E, Santos GMM, Bichara-Filho CC, Rocha AA (2006) Nest site selection and flying capacity of neotropical wasp *Angiopolybia pallens* (Hymenoptera: Vespidae) in the Atlantic Rain Forest, Bahia State, Brazil. *Sociobiol* 47: 739-749.
- Dejean A, Corbara B, Carpenter JM (1998) Nesting site selection by wasps in the Guianese rain forest. *Insect Soc* 45: 33-41.

- Diniz IR, Kitayama K (1994) Colony densities and preferences for nest habitats of some social wasps in Mato Grosso State, Brazil (Hymenoptera, Vespidae). *J Hym Res* 3: 133-143.
- Dufrene M, Legendre P (1997) Species Assemblages and Indicator Species: the need a for a flexible asymmetrical approach. *Ecol Monogr* 67: 345-366.
- Fantin-Cruz I, Girard P, Zeilhofer P, Collischonn W (2010) Dinâmica de inundação, p 25-35. In Fernandes IM, Signor CA, Penha J. (eds) Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Cuiabá, Centro de Pesquisa do Pantanal, 196p.
- Gillott C (1995) *Entomology* 2ed. New York, Plenum Press, 798p.
- Heithaus, E. R. 1979. Community Structure of Neotropical Flower Visiting Bees and Wasps: Diversity and Phenology. *Ecology* 60: 190-202.
- Hunt JH (2007) *The evolution of social wasps*. New York: Oxford University Press, 259p.
- Lawton JH (1983) Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann Entomol Soc Am* 28: 23-39.
- Junk WJ, Nunes da Cunha C, Wantzen KM, Petermann P, Strussmann C, Marques MI, Adis J (2006) Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquat Sci* 68: 278-309.
- Marques MI, Souza WO, Santos GB, Battirola LD, Anjos KC (2010) Fauna de artrópodes de solo, p 25-35. In Fernandes IM, Signor CA, Penha J. (eds) Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Cuiabá, Centro de Pesquisa do Pantanal, 196p.
- Nascimento MT, Nunes da Cunha C (1989) Estrutura e composição florística de um Cambarazal no Pantanal de Poconé - MT. *Acta Bot Bras* 3: 3-23.
- Nunes da Cunha C, Junk WJ, Leitão-Filho HF (2007) Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: a preliminar tipology. *Amazoniana* 11: 159-184.

- Nunes da Cunha C, Rebellato L, Costa CP (2010) Vegetação e Flora: experiência pantaneira no sistema de grade, p. 37-57 In Fernandes IM, Signor CA, Penha J (eds) Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Centro de Pesquisa do Pantanal, Cuiabá, Brasil, 196.
- Pinho, JB (2005) Riqueza de espécies, padrões de migração e biologia reprodutiva de aves em quatro ambientes florestais do Pantanal de Poconé, MT. 185f. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Prezoto F, Machado VLL (1999) Ação de *Polistes (Aphanilopterus) simillimus* Zikán (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). Rev Bras Zool 16: 841-851.
- Prezoto F, Cortes SAO, Melo AC (2008) Vespas: de vilãs a parceiras. Ciênc Hoje 48: 70-73.
- Raw A (1998) Social wasps (Hymenoptera, Vespidae) of the Ilha de Maracá, p. 311-325 In Ratter JA, Milliken W (eds). Maracá: Biodiversity and environment of an Amazonian Rainforest. Chichester, John & Sons, 508p.
- R Development Core Team (2011) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Richards OW (1978) The social wasps of the Americas, excluding the Vespinae. London, British Museum (Natural History), 580 p.
- Santos GMM (2000) Comunidades de vespas sociais (Hymenoptera-Polistinae) em três ecossistemas do estado da Bahia, com ênfase na estrutura da guilda de vespas visitantes de flores de Caatinga. Tese de doutorado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, 129p.
- Santos GMM, Da Cruz JD, Marques OM, Gobbi N (2009) Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em áreas de cerrado na Bahia. Neotrop Entomol 38: 317-320.

- Santos GMM, Gobbi J, Da Cruz, Marques OM, Gobbi N (2009a) Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em áreas de cerrado na Bahia. *Neotrop Entomol* 38: 317-320.
- Santos GMM, Bispo PC, Aguiar CML (2009b) Fluctuations in Richness and Abundance of Social Wasps During the Dry and Wet Seasons in Three Phyto-Physiognomies at the Tropical Dry Forest of Brazil. *Environ Entomol* 38: 1613-1617.
- Santos GMM, Gobbi N (1998) Nesting habits and colonial productivity of *Polistes canadensis canadensis* (L.) (Hymenoptera-Vespidae) in a caatinga area, Bahia State, Brazil. *J Adv Zool* 19: 63-69
- Silva SS, Silveira OT (2009) Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) de floresta pluvial Amazônica de terra firme em Caxiuanã, Melgaço, Pará. *Iheringia Sér Zool* 99: 317-323.
- Silva JSV, Abdon MM (1998) Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq Agrop Bras* 33: 1703–1711.
- Silva SS, Azevedo GG, Silveira OT (2011) Social wasps of two Cerrado localities in the northeast of Maranhão state, Brazil (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Rev Bras Entomol* 55: 597-602.
- Silva-Pereira V, Santos GMM (2006) Diversity in bee (Hymenoptera: Apoidea) and social wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) community in “Campos Rupestres”, Bahia, Brazil. *Neotrop Entomol* 35: 165-174.
- Simões MH, Cuzzo MD Frieiro-Costa FA (2012) Diversity of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in Cerrado biome of the southern of the state of Minas Gerais, Brazil. *Iheringia, Sér Zool* 102:292-297.

- Souza MM, Louzada J, Serrão JE, Zanuncio, JC (2010) Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae) as Indicators of Conservation Degree of Riparian Forests in Southeast Brazil. *Sociobiol* 56: 387-396.
- Vitali-Veiga MJ, Machado VLL (2001) Entomofauna Visitante de *Gleiditsia triacanthos* L. – Leguminosae durante o seu período de floração. *Rev Bioikos* 15: 29-38.
- Wenzel JW (1998) A generic key to the nests of hornets, yellowjackets, and paper wasps worldwide (Vespidae, Vespinae, Polistinae). *Am Mus Novit* 3224:1-39.

ARTIGO 2
**INTERAÇÕES ENTRE AVES E VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE;
POLISTINAE) NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE**

Formatado de acordo com as normas da revista Ornitología Neotropical
(www.neotropicalornithology.org – Apêndice II)

**INTERAÇÕES ENTRE AVES E VESPAS SOCIAIS (HYMENOPTERA: VESPIDAE;
POLISTINAE) NUMA REGIÃO DO PANTANAL NORTE**

Sara Miranda Almeida^{1,2,3} & Evandson José dos Anjos-Silva^{1,2,4}

¹ Programa de mestrado em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil; ² Laboratório de Abelhas e Vespas Neotropicais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Biologia. Avenida São João s/n, Cavanhada, CEP: 78200-000, Cáceres, Mato Grosso, Brasil; ³ *E-mail*: samirandaalmeida67@gmail.com; ⁴ *E-mail*: beevandson@uol.com.br

Abstract. – The nest predation is a major cause of reproductive failure in birds, and the association with social wasps during nesting may increase the reproductive success of birds since the stings of these insects serve to protect the offspring against predators. Among the interactions between birds and wasps, the literature also reports the predation of wasps by birds and, usually birds feed on the wasps in flight, being rare attacks on nests of these insects. The objectives of this study were to investigate the reproductive success of birds, record the associations of nesting between birds and social wasps, and provide comments on the wasp nests predation by birds. The study was conducted in one area in the Pantanal do Poconé, Mato Grosso from August 2011 to April 2012, with the monitoring of 155 nests of 37 species of birds. The highest number of active nests was observed in October 2011 (n = 50) and February 2012 (n = 50). The reproductive success reached 23.61%, which is similar to that found in other neotropical regions. Seven associations were recorded involving four species of birds: *Paroaria capitata*, *Myiozetetes similis*, *M. cayannensis* and *Columbina talpacoti*, and four species of wasps, *Polybia sericea*, *P. ruficeps xanthops*, *Chartergus globiventris* and *Parachartergus fraternus*. An event direct from the wasp nest predation was recorded, in which a group of white woodpeckers *Melanerpes candidus* attacked a nest of *P. ruficeps xanthops*. Other 10 wasp nests were found with marks of predation by birds, which were nests of *Synoeca surinama* (n = 2), *P. chrysothorax* (n = 2), *P. ruficeps xanthops* (n = 3), *P. sericea* (n = 2) and *P. jurinei* (n = 1), suggesting that social wasps may constitute an additional element in the diet of insectivorous birds.

Key words: Natural History, bird nests, predation, Polistini.

Resumo. – A predação de ninhos é uma das principais causas do fracasso reprodutivo em aves, e a associação com vespas sociais durante a nidificação pode aumentar o sucesso reprodutivo de aves visto que as ferroadas destes insetos servem para proteger a prole contra predadores. Dentre as interações entre aves e vespas, a literatura também reporta a predação de vespas por aves e, geralmente, as aves se alimentam das vespas em voo, sendo raros os ataques aos ninhos destes insetos. Os objetivos deste estudo foram investigar o sucesso reprodutivo de aves, registrar as associações de nidificação entre aves e vespas sociais, e apresentar as observações sobre a predação de ninhos de vespas por aves. O estudo foi realizado numa área no Pantanal de Poconé, de agosto de 2011 a abril de 2012, com o monitoramento de 155 ninhos pertencentes a 37 espécies de aves. O maior número de ninhos ativos foi observado nos meses de outubro de 2011 ($n = 50$) e fevereiro de 2012 ($n = 50$). O sucesso reprodutivo atingiu 23,61%, valor que se assemelha ao encontrado em outras regiões neotropicais. Foram registradas sete associações envolvendo quatro espécies de aves, *Paroaria capitata*, *Myiozetetes similis*, *M. cayannensis* e *Columbina talpacoti*, e quatro espécies de vespa, *Polybia sericea*, *P. ruficeps xanthops*, *Chartergus globiventris* e *Parachartergus fraternus*. Um evento direto da predação de ninho de vespa foi registrado, no qual um grupo de pica-paus-branco *Melanerpes candidus* atacou um ninho de *P. ruficeps xanthops*. Outros 10 ninhos de vespas foram observados com marcas de predação por aves, sendo eles de *Synoeca surinama* ($n = 2$), *P. chrysothorax* ($n = 2$), *P. ruficeps xanthops* ($n = 3$), *P. sericea* ($n = 2$) e *P. jurinei* ($n = 1$), sugerindo que vespas sociais podem se constituir num elemento adicional na dieta de aves de hábito insetívoro.

Palavras chave: História natural, ninhos de aves, predação, vespas Polistini.

INTRODUÇÃO

O sucesso reprodutivo é um atributo fundamental da biologia reprodutiva de aves e de grande importância para compreensão dos processos de seleção natural dos caracteres favoráveis à aptidão dos indivíduos (Martin 1995, Robinson *et al.* 2000). No entanto, o conhecimento acerca deste atributo na maioria das aves neotropicais é extremamente limitado quando comparado às aves de regiões temperadas (Martin 1996).

A sobrevivência dos ninhos é um dos principais parâmetros utilizados para estimar o sucesso reprodutivo nas aves (Armstrong *et al.* 2002, Grant *et al.* 2005), podendo ser definida como a probabilidade de sobrevivência do ninho desde o início até sua inatividade, ou seja, até que um filhote tenha deixado o ninho (Rotella *et al.* 2004). Diversos fatores podem afetar este parâmetro, dentre os quais se destacam as taxas de predação de ninhos (Martin 1995, 1996), o hábitat de nidificação (Mason 1985, Martin 1993a, b), o nidoparasitismo (Brittingham e Temple 1983), a arquitetura dos ninhos (Mason 1985, Martin & Li 1992) e alterações antrópicas (Martin & Geupel 1993, Clark & Shutler 1999).

A predação de ninhos é apontada como a causa principal do fracasso reprodutivo em aves (Ricklefs 1969, Martin 1992, Pinho 2005, Lopes & Marini 2005, Almeida *et al.* 2012a), especialmente nas regiões tropicais, onde são relatados altos índices de predação (80-90%) (Ricklefs 1969, Oniki 1979). Entre as estratégias utilizadas pelas aves para evitar a predação de seus ninhos está a construção dos ninhos nas proximidades de ninhos de formigas, de vespas e de abelhas (Hymenoptera). Dentre os Hymenoptera sociais mais comumente observados em associação com aves estão as vespas (Vespidae). A associação da nidificação com as vespas é uma estratégia reprodutiva que afeta as taxas de predação de ninhos (Joyce 1993), o abandono do sítio de nidificação pela ave, além de seu período de nidificação (Wunderle & Pollock 1985). O comportamento enxameante e, principalmente, as ferroadas destes insetos, servem para proteger sua prole contra os predadores efetivos e/ou potenciais (Dejean & Fotso 1995, Brightsmith 2000,

Beier & Tungbani 2006, Bologna *et al.* 2007), sendo o vigor da defesa do ninho variável de espécie para espécie de vespa (Hansell 2000). Este tema é bem conhecido para aves do gênero *Cacicus* (Icteridae), que nidificam em grupo, sendo a associação com vespas considerada uma adaptação para evitar a predação de ninhos nestas aves (Feekes 1981, Robinson 1985, Sick 2001).

Dentre as interações entre as aves e as vespas sociais, a literatura também reporta a predação de vespas sociais por aves (Sutton 1939, Gibo 1978, Raw 1997, Sick 2001), que na região neotropical é considerada um evento raro, uma vez que foram registrados 65 eventos de predação de vespas, fora de seus ninhos, por aves, resultado de 2.000 horas de observação direta. Os ataques envolveram 16 espécies de aves e 18 espécies de vespas no Cerrado do Brasil Central (Raw 1997). As aves geralmente se alimentam das vespas em voo, sendo raros os ataques aos ninhos destes insetos (Gibo 1978, Henriques e Palmas 1998).

O objetivo deste trabalho foi descrever as associações da nidificação entre as aves e as vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) registradas em uma área no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, partindo do pressuposto que as vespas podem fornecer proteção contra predadores de ovos e de filhotes das aves, propiciando uma escolha por parte das aves em nidificar próximo a ninhos de tais insetos. Também são aqui descritos os eventos da predação de ninhos de vespas sociais por aves observados no período de estudo, a fim de contribuir para entendimento da história natural e das interações existentes entre estes dois grupos animais distintos.

MÉTODOS

Área de estudo. O Pantanal está localizado no centro da América do Sul e é considerado a maior área sazonalmente alagável do planeta, e no Brasil está presente nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O clima nesta planície é quente, com uma estação seca pronunciada, de maio a setembro, e uma estação chuvosa, de outubro a abril (Junk *et al.* 2006). Já o Pantanal de Poconé é uma sub-região pertencente ao Pantanal Norte, localizado no estado de Mato Grosso

(Adámoli 1982). O presente estudo foi realizado na Fazenda Retiro Novo (16°15'12"S; 56°22'12"W), localizada no município de Poconé, Pantanal de Poconé. Na área amostrada têm destaque as áreas florestais conhecidas como landizal, cambarazal, pombeiral e mata de cordilheira e, além das florestas, ocorrem também campos nativos e algumas áreas com pasto cultivado (Nunes da Cunha et al. 2007, Nunes da Cunha et al. 2010). Há poucos corpos d'água permanentes na área definida para este estudo, dentre os quais se destaca a Baía dos Coqueiros.

Metodologia. A procura por ninhos de aves e de vespas foi realizada no período de 25 de agosto de 2011 a 11 de abril de 2012 num mosaico vegetacional que abrange as formações cambarazal, landizal, pombeiral e campos naturais, e ainda na vegetação do entorno da Baía dos Coqueiros, dominada por plantas arbustivas como *Ludwigia* sp. (Onagraceae), totalizando 1280 horas - observador de esforço amostral. A vegetação foi vasculhada em busca de ninhos de aves, seguindo-se a metodologia proposta por Martin & Geupel (1993). Indivíduos adultos observados transportando material para confecção de ninhos, ou alimento para os filhotes, foram seguidos até os locais de nidificação. Sempre que o ninho ativo, os que apresentaram ovos e/ou filhotes, ou que estavam em construção, era localizado, suas informações foram registradas em uma ficha catalográfica.

Após o registro do ninho das aves, verificamos a existência de ninhos de vespas na mesma planta em que o ninho da ave foi encontrado, quando, então, mensuramos a distância entre os ninhos das aves e das vespas com o uso de uma trena de 10 m. Foi considerada uma associação entre aves e vespas quando ambos os ninhos situavam-se em uma mesma árvore e apresentavam distância menor do que 1 metro, conforme sugerido por Wanderle & Pollock (1985). Os sítios de nidificação das aves e das vespas associados foram descritos levando-se em consideração as espécies de plantas-suporte dos ninhos, a altura dos ninhos em relação ao solo e o tipo de vegetação onde o ninho foi registrado. Uma amostra de exemplares das vespas foi

coletada com o uso de rede entomológica (puçá), sendo os espécimes depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Biologia, Laboratório de Abelhas e Vespas Neotropicais da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus Cáceres*, em Mato Grosso, na Coleção de Insetos da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), *Campus Feira de Santana*, na Bahia, e na Coleção Entomológica da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *Campus São José do Rio Preto*, em São Paulo.

Os ninhos das aves, quando encontrados ativos, eram marcados com fita plástica colorida a aproximadamente 5 m de distância e monitorados por meio de visitas breves, em intervalos regulares de três dias, no intuito de minimizar perturbações do observador. Cada ninho foi acompanhado até alcançar o sucesso reprodutivo, ser predado ou mesmo abandonado. O método empregado no monitoramento dos ninhos é seguido por diversos estudiosos da biologia reprodutiva de aves brasileiras (Lopes & Marini 2005, Duca & Marini 2008, Rubio & Pinho 2008). Consideramos ninho de ave com sucesso reprodutivo todo aquele em que ao menos um ninhego deixou o ninho. Ninhos predados foram todos aqueles registrados, durante o intervalo de monitoramento, sem o conteúdo (i.e. sem ovos ou ninhegos). O sucesso reprodutivo das aves foi obtido através do cálculo da porcentagem simples de ninhos bem sucedidos em relação ao total de monitorados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estação reprodutiva. Um total de 155 ninhos ativos pertencentes a 37 espécies de aves, distribuídas em 18 famílias, foi registrado na Fazenda Retiro Novo. A estação reprodutiva das aves no Pantanal de Poconé teve duração de seis meses. O primeiro ninho ativo foi registrado na primeira quinzena do mês de setembro de 2011, e o último ninho ficou inativo já na primeira quinzena de fevereiro de 2012. Os maiores números de ninhos ativos foram observados na segunda quinzena do mês de outubro ($n = 50$) e na primeira quinzena de fevereiro ($n = 50$) (Fig. 1, Tabela 1). O

maior número ativo de ninhos ativos foi registrado durante a estação chuvosa que, no Pantanal, ocorre de outubro a abril (Junk *et al.* 2006). Estudos realizados nesta mesma área evidenciam que o período reprodutivo para aves de sub-bosque ocorre entre agosto e dezembro (Pinho 2005, Pinho *et al.* 2006, Rubio & Pinho 2008, Lara *et al.* 2012). Outros autores também registraram maior atividade reprodutiva das aves brasileiras em outubro, sugerindo a relação da atividade reprodutiva com a estação chuvosa (Marini & Durães 2001, Sick 2001, Pinho 2005, Medeiros & Marini 2007, Marini *et al.* 2009). A atividade reprodutiva requer alta demanda energética (Merila 1997) e as aves podem regular o período reprodutivo com a época de maior abundância de chuvas, no qual, normalmente, se observa maior abundância de recursos alimentares, o que facilitaria a criação da prole (Woodworth 1997, Piratelli *et al.* 2000, Sick 2001).

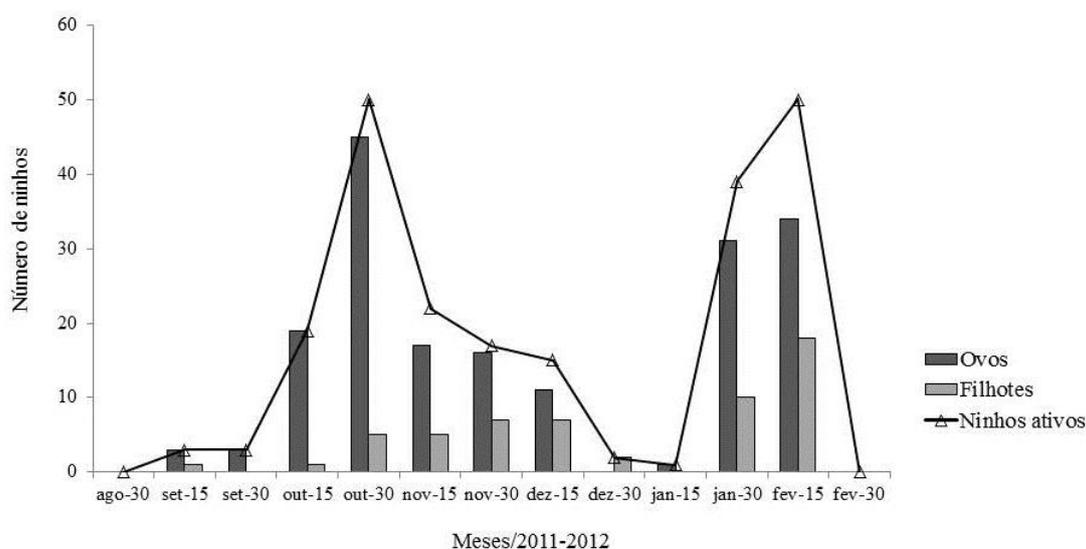


Figura 1. Variação sazonal no período de atividade reprodutiva de aves na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, registrada no período de agosto de 2011 a abril de 2012.

No Pantanal mato-grossense, a atividade reprodutiva das aves decresce marcadamente no período em que tem início a inundação em algumas áreas da planície, na primeira quinzena de dezembro, o que desfavorece a reprodução no sub-bosque (Pinho 2005). Não evidenciamos tal padrão na estação de 2011-2012, o que pode estar relacionado ao fato de que no período do

estudo não ocorreu o alagamento na área estudada, permitindo assim que a atividade reprodutiva fosse estendida.

O ciclo anual de inundação no Pantanal varia de intensidade no decorrer dos anos, havendo alternância de anos muito chuvosos ou anos relativamente secos (Fernandes *et al.* 2010). No entanto, ao menos para algumas espécies de aves, o alagamento pode ser uma característica determinante na escolha do sítio reprodutivo, especialmente para as aves aquáticas (Erwin & Spendelow 1991, Dyrz 1999, Sick 2001, Almeida *et al.* 2012a). Como exemplo, outras espécies foram registradas em atividade reprodutiva no período de cheia no Pantanal de Poconé, nos meses de janeiro e fevereiro dos anos de 2007 e 2008, tais como *Eurypiga helias*, *Tigrisoma lineatum*, *Ixobrychus exilis*, *Crotophaga major*, *Craniolenca vulpina*, *Myiozetetes cayanensis*, *Antilophia galeata*, *Donacobius atricapilla*, *Procapicus solitarius*, *Agelasticus cyanopus* (S.M. Almeida & M.M. Evangelista obs. pess.), e o soco -zigue-zague *Zebrilus undulatus*, em abril de 2007 (Evangelista *et al.* 2010). No presente estudo, das espécies que se reproduziram de janeiro a fevereiro, destacaram-se as associadas a ambientes aquáticos, as quais nidificaram na vegeta o às margens da Ba ia dos Coqueiros. Dentre elas, *D. viduata*, *A. leucocephala*, *S. collaris*, *C. cinnamomeus*, *P. solitarius* e *A. cyanopus*. Isso sugere que na planície pantaneira há um período de reprodu o para aves de sub-bosque, com maior atividade reprodutiva em outubro, e outro período, na época de cheia, para as aves associadas a ambientes aquáticos.

Sucesso reprodutivo de aves e perdas de ninhadas. Para o cáculo de sucesso reprodutivo das aves foram considerados apenas 144 ninhos ativos dentre os 155 ninhos catalogados (Tabela 1). Onze ninhos, sendo quatro de *Hydropsalis albicollis*, quatro de *H. parvula* e três de *Ramphocelus carbo* não considerados nesse cáculo uma vez que os destinos desses ninhos, se predados ou se alcançaram sucesso, não foram determinados com precisão.

O percentual de ninhos bem sucedidos atingiu 23,61% (n = 144), valor de sucesso reprodutivo que se aproxima dos 27% encontrados para as aves de sub-bosque no Pantanal de Poconé nas estações reprodutivas de 2001 e 2002 (Pinho 2005). Passeriformes presentes nessa mesma área de estudo apresentaram valores semelhantes de baixas taxas de sucesso reprodutivo, entre 12% e 30% (Pinho *et al.* 2006, Evangelista 2008, Nóbrega & Pinho 2010). Outros estudos reportam que, em geral, o sucesso reprodutivo das aves de regiões tropicais é inferior a 30%, enquanto nas espécies de regiões temperadas este valor varia de 50% a 80% (Ricklefs 1969, Martin 1993a). As baixas taxas no sucesso reprodutivo de aves tropicais representam uma resposta adaptativa às altas taxas de sobrevivência dos adultos (Skutch 1949). Alguns fatores podem aumentar a chance de sucesso, como por exemplo, as aves que podem nidificar mais vezes têm maiores probabilidades de ter sucesso reprodutivo (Roper 2005).

Tabela 1 – Dados de sucesso reprodutivo e perdas de ninhadas (insucesso reprodutivo) das espécies de aves registradas e os meses em que os ninhos ativos foram registrados para cada espécie, na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012.

Família / Espécie	Sucesso	Insucesso	Total	Meses
Anatidae				
<i>Dendrocygna viduata</i>	0	1	1	jan
Accipitridae				
<i>Heterospizias meridionalis</i>	1	0	1	set-out
Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i>	2	10	12	jan-fev
<i>Patagioenas cayennensis</i>	0	5	5	set-dez
				Continua

Continuação da Tab. 1

Família / Espécie	Sucesso	Insucesso	Total	Meses
<i>Uropelia campestris</i>	0	1	1	set
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	20	21	out-fev
Cuculidae				
<i>Crotophaga ani</i>	0	1	1	fev
Caprimulgidae				
<i>Hydropsalis albicollis</i>	1	4	5	out-nov
<i>Hydropsalis parvula</i>	0	3	3	out-nov
Trochilidae				
<i>Phaethornis nattereri</i>	0	1	1	jan
<i>Phaethornis pretrei</i>	1	2	3	nov-jan
<i>Amazilia fimbriata</i>	0	1	1	dez
Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	0	1	1	out
<i>Taraba major</i>	4	9	13	out-fev
<i>Hypocnemoides maculicanda</i>	0	1	1	jan
<i>Cercomacra melanaria</i>	0	1	1	out
Dendrocolaptidae				
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0	1	1	out
Furnariidae				
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	3	14	17	out-fev
Pipridae				
<i>Antilophia galeata</i>	0	1	1	nov

Continua

Continuação da Tab.1

Família / Espécie	Sucesso	Insucesso	Total	Meses
Rhynchocyclidae				
<i>Todirostrum cinereum</i>	0	3	3	out-dez
Tyrannidae				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	2	3	out-nov
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0	1	1	out
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	3	4	jan-fev
<i>Myiozetetes similis</i>	0	1	1	out
<i>Arundinicola leucocephala</i>	3	2	5	jan-fev
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	0	1	1	nov
Troglodytidae				
<i>Cantorchilus leucotis</i>	0	3	3	out-dez
Donacobiidae				
<i>Donacobius atricapilla</i>	3	2	5	out-fev
Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	2	0	2	jan
Thraupidae				
<i>Saltator coerulescens</i>	1	0	1	jan
<i>Ramphocelus carbo</i>	0	4	4	out-fev
<i>Tangara sayaca</i>	1	0	1	out-nov
<i>Paroaria capitata</i>	5	9	14	out-fev
Emberizidae				
<i>Sporophila collaris</i>	0	1	1	jan

Continua

Continuação da Tab. 1

Família / Espécie	Sucesso	Insucesso	Total	Meses
<i>Sporophila angolensis</i>	1	0	1	fev
Icteridae				
<i>Procacicus solitarius</i>	2	1	3	nov-fev
<i>Agelasticus cyanopus</i>	1	0	1	jan-fev
Total de ninhos	34	110	144	

Dos ninhos monitorados, 110 (76,39%) foram perdidos devido à predação (69,44%), abandono de ninho (3,47%) e nidoparasitismo (3,47%) (Fig. 2), sendo a predação mais alta na fase de ovos (79,81%) do que na fase de filhotes (20,19%).

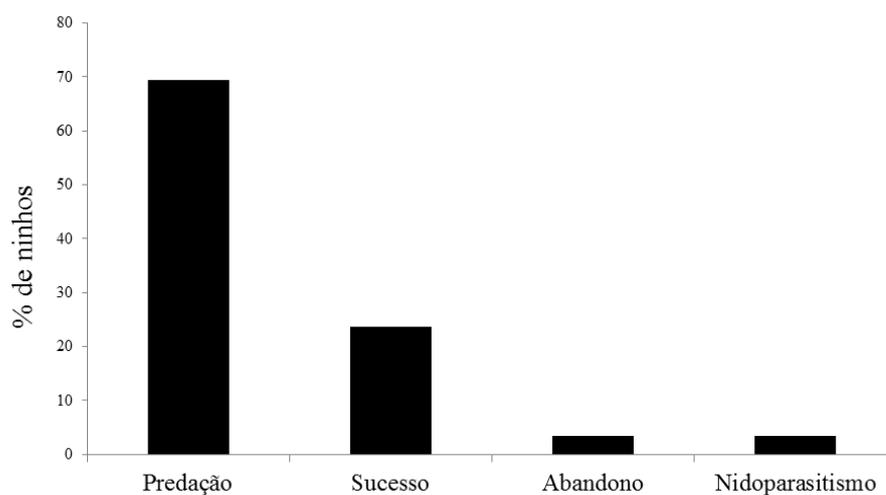


Figura 2- Proporção de ninhos de aves predados, que atingiram sucesso reprodutivo, ninhos abandonados e parasitados por outras aves na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012.

O baixo valor de sucesso reprodutivo na região foi causado principalmente por eventos de predação (69,44%) de ovos e de filhotes, como reportado em estudos realizados na região

tropical (Ricklefs 1969, Martin 1993a). Tal resultado pode estar relacionado à variedade de predadores nesta região do Pantanal mato-grossense (Pinho 2005), os quais exploraram diferentes ambientes e estratos da vegetação, além de possuírem variadas estratégias de predação tendo em vista que as aves são predadores visualmente orientados (Clark *et al.* 1983), enquanto os mamíferos procuram os ninhos através do olfato (Wray & Whitmore 1979).

As serpentes também se destacam como predadoras de ninhos das aves, considerando seus hábitos e a facilidade de explorar os diversos estratos da vegetação (Marchant 1960, Oniki 1979, Navarro *et al.* 1992). Apesar de não registrarmos eventos de predação de ninhos por serpentes, registramos várias serpentes durante o estudo, dentre elas a cobra-verde *Philodryas* sp. (Dipsadidae) e a caninana *Spilotes pullatus* (Colubridae). As serpentes *Leptophis* sp. e *Phylodrias* sp. predam filhotes da choca-barrada *Thamnophilus doliatus* e do choró-boi *T. major*, respectivamente (Pinho 2005). O fato de a área estudada no presente estudo ser circundada por fazendas, sendo os cães e gatos domésticos frequentemente observados nos sítios de nidificação, pode contribuir para as altas taxas de predação de ninhos na região, uma vez que esses animais constituem uma importante ameaça para os ninhos das aves (Pinho 2005, França *et al.* 2009).

Foram observadas marcas da predação por Passeriformes em um ninho de *Ramphocelus carbo*, em que os ovos foram encontrados com as cascas perfuradas, e um ninho de *Leptotila verreauxi* foi encontrado com restos de penas de ninhegos predados, embora o predador não tenha sido determinado. Entre os potenciais predadores de ninhos das aves destacamos o tucanuçu *Ramphastos toco* (Ramphastidae), o gavião-preto *Urubitinga urubitinga* (Accipitridae) e a galha-do-Pantanal *Cyanocorax cyanomelas* (Corvidae), além de mamíferos como o quati *Nasua nasua* (Procyonidae) e répteis como o teiú *Tupinambis* sp (Teiidae). Sugere-se que a gralha-do-Pantanal seja uma importante predadora de ninhos de aves no Pantanal, uma vez que bandos desta espécie foram frequentemente observados nas proximidades dos ninhos monitorados. Em um evento observamos um casal de *Taraba major* vocalizando continuamente contra uma gralha-do-pantanal,

aparentemente tentando expulsá-la das proximidades do ninho, que teve os ovos predados no dia seguinte. Há diversos registros de corvídeos que se alimentam de ovos e de ninhegos de aves (Sakai *et al.* 1986, Sakai & Carpenter 1990, Stake & Cimprich 2003, França *et al.* 2009).

Cinco casos de nidoparasitismo envolvendo três espécies de aves hospedeiras e três de aves parasitas foram registrados neste estudo (Tabela 2). Os ninhos parasitados estavam em plantas localizadas em áreas abertas e alteradas, próximas à Baía dos Coqueiros, e todos os cinco ninhos foram mal sucedidos. O parasitismo de ninhos constitui uma importante causa de fracasso reprodutivo em aves e pode levar a declínios populacionais em algumas espécies (Brittingham & Temple 1983, Trail & Baptista 1993). Estudos anteriores realizados nesta mesma região não registraram nenhum caso de nidoparasitismo para as espécies nos ambientes florestais (Pinho 2005, Pinho *et al.* 2006, Rubio & Pinho 2008, Evangelista 2008, Nóbrega & Pinho 2010, Lara *et al.* 2012). As taxas de nidoparasitismo tendem a serem maiores em áreas alteradas por atividades humanas e podem resultar em mudanças na dinâmica reprodutiva das comunidades de aves (Brittingham & Temple 1983, Robinson *et al.* 1995), além de reduzir o sucesso reprodutivo das espécies hospedeiras, uma vez que estas gastam considerável energia na alimentação do filhote do parasita (McCrary & Gates 2007).

Tabela 2 – Espécies de aves com ninhos parasitados e seus respectivos parasitas, e as taxas de parasitismo registrados na Fazenda Retiro Novo, no Pantanal de Poconé, de agosto de 2011 a abril de 2012.

Espécie hospedeira	Espécie parasita	Nº de ninhos		% parasitismo
		monitorados	parasitados	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	<i>Tapera naevia</i>	17	2	11,76%
<i>Paroaria capitata</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	14	2	14,28%
<i>Procapicus solitarius</i>	<i>Molothrus oryzivorus</i>	3	1	33,33%

Associação da nidificação entre aves e vespas sociais. Dos 309 ninhos de vespas sociais (Almeida *et al.* in press) e dos 144 ninhos ativos de aves registrados, observamos a ocorrência de apenas sete associações entre ninhos de aves e de vespas (Tabela 3), que envolveram quatro espécies de aves e quatro espécies de vespas. *Polybia* foi o gênero mais representativo nas sete associações (71,42%).

Os ninhos das aves estavam a uma distância média de $0,48 \pm 0,62$ m (máx = 1,97 m; mín = 0,1 m) dos ninhos das vespas, sendo as associações registradas nas bordas de cambarazal (n = 5) e em pastagem (n = 2). Dos ninhos de aves associados às vespas, apenas um ninho (14,28%), de *M. cayannensis*, alcançou sucesso reprodutivo, estando o mesmo com filhotes e associado a vespas *Polybia sericea*. A perda de ninhadas nos ninhos em associação com vespas foi causada pelo abandono do ninho (42,85%), quando estes ainda estavam em fase de construção, e por eventos de predação (42,85%).

Os ninhos abandonados eram de *Myiozetetes similis* (n = 1) e *M. cayannensis* (n = 2). Dos ninhos encontrados deste gênero, todos os cinco estavam associados a ninhos de vespas. O registro do abandono desses três ninhos de *Myiozetetes* quando ainda em fase de construção, pode estar associado à procura por melhores sítios de nidificação de algumas espécies de aves que se reproduzem precocemente (Pinho 2005, Duca e Marini 2004). Os ninhos predados pertencentes a *P. capitata*, *M. cayannensis* e *C. talpacoti* continham ovos, mas os ovos foram predados. Em nenhum destes eventos observamos a predação de forma direta.

Na segunda quinzena de outubro de 2011 verificamos duas tentativas de associação da nidificação de *M. cayannensis* com *Chartergus globiventris* e *Parachartergus fraternus*. Na primeira tentativa, a ave estava construindo o ninho ao lado (distanto 10 cm) daquele de *P. fraternus* e a 1,97 m do ninho de *C. globiventris*, mas a ave não realizou a postura. Dez dias depois, a ave iniciou a construção de outro ninho usando o material do ninho anterior, e posicionando-o a distância semelhante, de cerca de 1 m entre os dois ninhos de vespas. No entanto, novamente o ninho foi

abandonado. Em todos os casos, os ninhos das vespas estavam posicionados acima da altura dos ninhos das aves, os quais estavam em média a $2,29 \pm 1,52$ m do solo (máx = 5,96 m; mín = 1,15 m), enquanto os ninhos das vespas estavam em média a $2,92 \pm 1,65$ m do solo (máx = 6,21 m; mín = 1,63 m).

Os ninhos das vespas associados aos três ninhos das aves, em construção, e aos outros três registrados com ovos, estavam bem desenvolvidos, evidenciando certa escolha da ave em nidificar próximo aos ninhos das vespas já estabelecidos. Registros apontam que as associações de nidificação entre aves e as vespas não são devidas ao acaso e que as aves selecionam os sítios de nidificação próximos a ninhos de vespas (Dejean & Fotso 1995).

TABELA 3 - Espécies de aves e de vespas sociais registradas em associação de nidificação na Fazenda Retiro Novo, Pantanal de Poconé, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. DN = Distância entre o ninho da ave e da vespa; HsA (m) = Altura, em metros, do ninhos das aves em relação ao solo; HsV (m) = Altura do ninho das vespas em relação ao solo; Amb = ambiente; CP = Campo Limpo; CA = Cambarazal; *Status*: Constr. = ninho em construção; Ovos = ninho com ovos; Filhotes = ninhos encontrados com filhotes.

Espécies de aves	Espécies de vespas sociais			Planta – suporte	Amb	Status	Destino	
	DN (m)	HsA (m)	HsV (m)					
<i>Paroaria capitata</i>	<i>Polybia sericea</i>	0,40	1,83	1,63	<i>Bactris glaucescens</i>	CP	Ovos	Predado
	<i>Chartergus globiventris</i>	1,97		6,21				
<i>Myiozetetes similis</i>	e	e	5,96	e	<i>Vochysia divergens</i>	CA	Constr.	Abandonado
	<i>Parachartergus fraternus</i>	0,1		6,1				
<i>Myiozetetes cayannensis</i>	<i>Polybia ruficeps xanthops</i>	0,11	1,92	1,9	<i>Licania parvifolia</i>	CA	Constr.	Abandonado
<i>Myiozetetes cayannensis</i>	<i>Parachartergus fraternus</i>	0,2	1,42	1,88	<i>Erythroxylum anguifugum</i>	PA	Constr.	Abandonado
<i>Myiozetetes cayannensis</i>	<i>Polybia sericea</i>	0,4	2,10	2,15	<i>Cissus spinosa</i> associado a uma Myrtaceae	CA	Filhotes	Sucesso
<i>Myiozetetes cayannensis</i>	<i>Polybia sericea</i>	0,15	1,69	1,87	<i>Vochysia divergens</i>	CA	Ovos	Predado
<i>Columbina talpacoti</i>	<i>Polybia ruficeps xanthops</i>	0,57	1,15	1,66	<i>Vochysia divergens</i>	CA	Ovos	Predado

Sugere-se que as aves enfrentam as picadas quando constroem seus ninhos próximos aos ninhos de vespas sociais, pois pelo tempo que as aves permanecem no processo da construção, as vespas não ficam receptíveis, o que tem envolvido algumas adaptações como, por exemplo, proteger-se do ataque das vespas por um odor de dissuasão que em algumas espécies de aves adultas dos gêneros *Psarocolius* e *Cacicus* é bem característico (Hansell 2000).

Ninhos do anu *Crotophaga ani* (Cuculidae) em associação com vespas foram observados na estação reprodutiva de 2009 na Fazenda Retiro Novo (M.M. Evangelista (com. pess.), assim como ninhos do coleiro-do-brejo *Sporophila collaris* (Emberizidae) e da freirinha *Arundinicola leucocephala* (Tyrannidae) na estação reprodutiva de 2010 (D. Granger, com. pess.). Os registros realizados no Pantanal de Poconé são importantes, uma vez que ampliam conhecimento sobre as espécies de aves e de vespas que nidificam em associação.

O reduzido número de espécies de aves encontradas em associação com as vespas sociais no presente estudo corrobora os dados de Hansell (2000), de que este é um evento raro, pois em todo o mundo há apenas registros de 28 espécies de aves que participam dessas associações. Aves do gênero *Myiozetetes* têm associação com vespas *Chartergus* (Sick 2001), e neste estudo registramos a associação de *M. similis* com *C. globiventris*, assim como a associação de *M. cayannensis* com *P. ruficeps xanthops* e *P. sericea*.

Neste estudo apresentamos novos registros da associação entre ninhos de aves e de vespas e observamos que os ninhos de aves associados com tais insetos tiveram baixo valor de sucesso reprodutivo, sendo em sua maioria predados e abandonados. Dessa forma, sugere-se que as espécies de vespas registradas podem não fornecer a proteção necessária contra a variedade de predadores de ninhos nesta região do Pantanal de Poconé. No entanto, deve-se considerar o baixo número de associações ave-vespa registrado, sendo necessários estudos adicionais para testar a eficiência das vespas sociais como protetores de

ninhos das aves e, dessa maneira, contribuir para o entendimento deste tipo de interação ecológica.

Predação de ninhos de vespas Polistini (Vespidae: Polistinae) por aves. Apenas um evento direto de aves predando ninho de vespas foi registrado durante este estudo, embora outros 10 ninhos tenham sido observados com marcas da predação por aves (bicadas). Foi possível determinar apenas uma espécie de ave como predadora de ninhos de vespas, no caso o pica-pau-branco *Melanerpes candidus* (Picidae) predando um ninho da vespa *P. ruficeps xanthops*, e outras quatro espécies de vespas sociais como presas. Os 10 ninhos de vespas observados com marcas de predação por aves foram encontrados nas bordas de landizal e cambarazal, sendo eles pertencentes a *Synoecca surinama* (n = 2), *Polybia chrysothorax* (n = 2), *P. ruficeps xanthops* (n = 3), *P. sericea* (n = 2) e *P. jurinei* (n = 1). Amostras das vespas destes 10 ninhos haviam sido coletadas antes da ocorrência da predação sendo as espécies identificadas em laboratório.

O evento de predação foi observado na Fazenda Retiro Novo no dia 26 de janeiro de 2012, às 14:03 h quando um grupo composto por sete indivíduos de *M. candidus* foi observado atacando um ninho de *P. ruficeps xanthops*, localizado a 1,53 m acima da superfície da água, sobre as folhagens de *Ludwigia* sp. (Onagraceae). Enquanto um indivíduo de *M. candidus* se alimentava das larvas e dos indivíduos adultos das vespas no ninho, os outros ficavam vocalizando, pousados em uma planta de *Ludwigia* sp. e a cerca de 10 m do ninho. Posteriormente, observamos o revezamento entre os indivíduos de *M. candidus* para se alimentar das vespas, sendo registrado que cada indivíduo permanecia por, aproximadamente, dois minutos no ninho. Cerca de vinte minutos mais tarde o bando de pica-paus voou e deixou o local.

Após o ataque destas aves verificamos que no ninho da vespa haviam sobrado apenas quatro indivíduos de *P. ruficeps xanthops* e uma parte das larvas. O ninho, que tinha 15 cm de altura e 8 cm de comprimento, estava repleto de bicadas e parcialmente destruído. No mesmo dia, às 14:40 h, um indivíduo de *M. candidus*, provavelmente do mesmo bando, foi observado realizando um ataque a um ninho da vespa *P. sericea*, localizado a cerca de 40 m do ninho de *P. ruficeps xanthops* predado. No entanto, a ave não prosseguiu com o ataque.

Em outro evento, no dia 05 de abril de 2012, registramos mais um ninho de *P. sericea* com marcas de bicadas de aves, encontrado na borda de um cambarazal logo após a predação, quando as vespas ainda voavam agitadas e parte do ninho estava no chão. Os predadores do ninho eram, provavelmente, indivíduos de *M. candidus*, pois ouvimos a vocalização de um grupo desta espécie minutos antes, próximo ao local da predação. A utilização de vespas sociais na alimentação pelo pica-pau-branco foi anteriormente registrada na planície de inundação do rio Paraná, na Argentina, onde foi observado que a dieta dessa ave é composta principalmente por formigas (*Acromyrmex* spp.) e pela vespa *Polybia scutellaris* (White) (Patterer *et al.* 2003).

As aves constituem os principais predadores de ninhos de vespas e, geralmente, predam os ninhos de madrugada ou ao anoitecer, sendo a predação facilmente detectada pelos restos dos ninhos (Strassmann 1981). Entre as espécies de aves que predam ninhos de vespas merecem destaque a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* (Henriques & Palmas 1998), o pica-pau-de-banda-branca *Dryocopus lineatus* (Raw, 1997), a corruíra *Troglodytes aedon*, o corruião-de-baltimore *Icterus galbula*, o tordo-sangrento *Agelaius phoeniceus* (Gibo 1978) e o sanhaçu-vermelho *Piranga rubra rubra* (Rau 1941).

As aves evitam predação de ninhos de vespas sociais porque as mesmas conseguem suportar um ataque ocasional quando captura vespas individualmente em voo para sua alimentação, mas

não vários ataques de uma colônia de vespas (Raw 1997). No entanto, no presente estudo as aves predaram até mesmo ninhos de vespas muito agressivas na defesa de ninhos, como é o caso de *S. surinama* e de *P. sericea*. Há o registro do joão-bobo *Nystalus chacuru*, do suiriri-de-garganta-branca *Tyrannus albogularis* e da tesourinha *T. savana* predando indivíduos de *P. ruficeps* em voo, assim como *Gubernetes yetapa* se alimentando de indivíduos de *S. surinama*, no entanto, até o presente estudo não encontramos registros da predação destas espécies de vespas sociais nos ninhos. Os moradores da fazenda Retiro Novo relatam que, frequentemente, testemunham o ataque de *M. candidus* em ninhos de *Synoeca* sp., conhecidos localmente como birro e marimbondo-tatu, respectivamente.

Os ninhos de vespas sociais foram registrados em abundância ($n = 309$, um ninho a cada 4 horas-observador) durante um estudo na Fazenda Retiro Novo (Almeida *et al.* in press), o que demonstra que as vespas podem se constituir num elemento adicional na dieta das aves de hábito insetívoro, especialmente para os pica-paus (Picidae), que se alimentam principalmente de Hymenoptera (Sick 2001). A predação de vespas sociais por aves pode desempenhar um papel importante na dinâmica das populações destes insetos sociais, contribuindo para o controle populacional (Henriques & Palmas 1998).

AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT, pelo apoio financeiro (Proc. 737955/2008; 285060/2010). À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa de estudo de Demanda Social a S.M.A. Ao Dr. Sérgio Ricardo Andena pela identificação das vespas sociais.

REFERÊNCIAS

Adámoli, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os Cerrados. Discussão sobre o conceito de “Complexo do Pantanal”, Pp. 109-119 *in* Anais do XXXII

- Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Brasileira de Botânica, Teresina. Almeida, S. M., M. M. Evangelista, & E. J. Anjos-Silva. 2012a. Nidificação colonial de *Butorides striata* (Linnaeus, 1758) (Ciconiiformes: Ardeidae) em área alagável no município de Porto Esperidião, Mato Grosso. Pap. Avul. Zool. 52: 1–6.
- Armstrong, D. P., E. H. Raeburn, R. G. Powlesland, M. Howard, B. Christensen, & J. G. Ewen. 2002. Obtaining meaningful comparisons of nest success: data from New Zealand robin (*Petroica australis*) populations. New Zeal. J. Ecol. 26: 1–13.
- Beier, P., & A. I. T. Tungbani. 2006. Nesting with wasps increases nest success of the red-cheeked cordon-bleu in Ghana. Auk 123: 1022–1037.
- Bologna, M. A., P. Bombi, M. Pitzalis, & S. Turillazzi. 2007. A previously unreported association between a social wasp and social passerine bird. Trop. Zool. 20: 211–214.
- Brightsmith, D. J. 2000. Use of arboreal termitaria by nesting birds in the Peruvian Amazon. Condor 102: 529–538.
- Brittingham, M. C., & S. A. Temple. 1983. Have cowbirds caused forest songbirds to decline? BioSc. 33: 31–35.
- Clark, R. G., & D. Shutler. 1999. Avian habitat selection: pattern from process in nest-site use by ducks? Ecology 80: 272–287.
- Clark, L., R. E. Ricklefs, & R. W. Schreiber. 1983. Nest-site selection by the Red-tailed Tropic bird. Auk 100: 953–959.
- Dejean, A., & R. C. Fotso. 1995. Nesting associations of small birds and *Polybioides tabidus* (Vespidae, Epiponinae) in southern Cameroon. Ethol. Ecol. Evol. 7: 11–25.
- Duca, C., & M. Â. Marini. 2004. Aspectos da nidificação de *Cacicus haemorrhous* (Passeriformes, Icteridae) no sudeste do Brasil. Rev. Bras. Ornitol. 12: 23–30.

- Duca, C., & M. Â. Marini. 2008. Breeding success of *Cacicus haemorrhous* (Linnaeus) (Aves: Icteridae) in different environments in an Atlantic Forest reserve in Southeast Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 25: 165–171.
- Dyrz, A. 1999. Nesting of the rufescent tiger-heron *Tigrisoma lineatum* on Barro Bolorado Island (Republic of Panama). *Ornitol. Neotrop.* 10: 105–106.
- Erwin, R. M., & J. A. Spendelow. 1991. Colonial wading birds: herons and egrets. Pp. 19–14. *in* Funderburk, S., S. Jordan, J. Mihursky, & D. Riley (eds.). *Habitat Requirements for Chesapeake Bay Living Resources*. Chesapeake Research Consortium, Maryland.
- Evangelista, M. M. 2008. *Biologia Reprodutiva e Territorialidade de Hypocnemoides maculicauda* (Pelzeln, 1868) (Passeriformes, Thamnophilidae) na Região do Pirizal - Pantanal de Poconé- MT. Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Univ. Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.
- Evangelista, M. M. J. B. Pinho, & T. F. Chupel. 2010. Descrição do ninho e dos ovos de *Zebrilus undulatus* (Gmelin, 1789) (Ciconiiformes: Ardeidae) na região do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18: 121–123.
- Feekes, F. 1981. Biology and colonial organization of two sympatric caciques, *Cacicus cela* and *Cacicus haemorrhous* (Icteridae, Aves) in Suriname. *Ardea* 69: 83–107.
- Fernandes, I. M., C. A. Signor, & J. Penha. 2010. Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Centro de Pesquisa do Pantanal, Cuiabá.
- França, L. F., N. O. M. Sousa, L. R. Santos, C. Duca, D. T. Gressler, F. J. A. Borges, L. E. Lopes, L. T. Manica, L. V. Paiva, R. C. S. Medeiros, & M. Â. Marini. 2009. Passeriformes: nest predators and prey in a Neotropical Savannah in Central Brazil. *Zoologia* 26: 799–802.

- Gibo, D. L. 1978. The selective advantage of foundress associations in *Polistes fuscatus* (Hymenoptera: Vespidae): a field study of the effects of predation on productivity. *Canadian Entomol.* 110: 519–540.
- Grant, T. A., T. L. Shaffer, E. M. Madden, & P. J. Pietz. 2005. Time-specific variation in passerine nest survival: new insights into old questions. *Auk* 122: 661–672.
- Hansell, M. H. 2000. *Bird nests and construction behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Henriques, R. P. B., & A. R. T. Palma. 1998. Bird predation on nest of a social wasp in Brazilian cerrado. *Rev. Biol. Trop.* 46: 1143–1144.
- Joyce, F. J. 1993. Nesting success of rufous-naped wrens (*Campylorhynchus rufinucha*) is greater near wasp nests. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 32: 71–77.
- Junk, W. J., C. Nunes da Cunha, K. M. Wantzen, P. Petermann, C. Strussmann, M. I. Marques, & J. Adis. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquat. Science* 68: 278–309.
- Lara, K. M., J. B. Pinho, & R. M. L. Silveira. 2012. Biologia reprodutiva de *Taraba major* (Aves, Thamnophilidae) na região do Pirizal, porção norte do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Pap. Avul. Zool.* 52: 349–359.
- Lopes, L. E., & M. Â. Marini. 2005. Low reproductive success of Campo Suiriri (*Suiriri affinis*) and Chapada Flycatcher (*S. islerorum*) in the central Brazilian Cerrado. *Bird Conserv. Int.* 15: 337–346.
- Marchant, S. 1960. The breeding of some S.W. Ecuadorian birds. *Ibis* 102: 349–382.
- Marini, M. Â., & R. Durães. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of Passerines in South-Central Brazil. *Condor* 103: 767–775.

- Marini, M. Â., N. O. M. Souza, F. J. A. Borges, & M. B. Silveira. 2009. Biología reproductiva de *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Neotrop. Biol. Conserv.* 4: 3–12.
- Martin, T. E. 1992. Breeding productivity considerations: What are the appropriate habitat features for management? Pp. 455–473 in Hagan III, J. M., & D. W. Johnston (eds). *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds*. Smithsonian Institution Press, Washington, USA.
- Martin, T. E. 1993a. Nest predation among vegetation layers and types: revising the dogmas. *Amer. Natur.* 141: 897–913.
- Martin, T. E. 1993b. Nest predation and nest sites: new perspectives on old patterns. *BioSc.* 43: 523–532.
- Martin, T. E. 1995. Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecol. Monogr.* 65: 101–127.
- Martin, T. E. 1996. Life history evolution in tropical and south temperate birds: What do we really know? *J. Avian Biol.* 27: 263–271.
- Martin, T. E., & P. Li. 1992. Life history traits of open- versus cavity-nesting birds. *Ecology* 73: 579–592.
- Martin, T. E., & R. G. Geupel. 1993. Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. *J. Field Ornithol.* 64: 507–519.
- Mason, P. 1985. The nesting biology of some passerines of Buenos Aires, Argentina. *Ornithol. Monogr.* 36: 954–972.
- McCrary, J. K., & J. E. Gates. 2007. Evidences of brood parasitism of Giant Cowbird (*Molothrus oryzivorus*) on spot-breasted (*Icterus pectoralis*) and Streak-Backed (*I. pustulatus*) Orioles. *Ornithol. Neotrop.* 18: 111–115.

- Medeiros, R.C.S., & M.Â. Marini. 2007. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. Rev. Bras. Zool. 24: 12–20.
- Merila, J. 1997. Fat reserves and moult-migration over-lap in Goldcrests, *Regulus regulus*: a trade-off? Ann. Zool. Fennici 34: 229–234.
- Navarro, J. L., M. B. Martela, & E.H. Bucher. 1992. Breeding season and productivity of monk parakeets in Cordoba, Argentina. Wilson Bull. 104: 413-424.
- Nóbrega, P. F. A., & Pinho, J. B. 2010. Biologia reprodutiva e uso de hábitat por *Cantorchilus leucotis* (Lafresnaye, 1845) (Aves, Troglodytidae) no Pantanal, Mato Grosso, Brasil. Pap. Avul. Zool. 50: 511–516.
- Nunes da Cunha, C., W. J. Junk, & H. F. Leitão-Filho. 2007. Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: a preliminar tipology. Amazoniana 11: 159-184.
- Nunes da Cunha, C., L. Rebellato, & C. P. Costa. 2010. Vegetação e Flora: experiência pantaneira no sistema de grade. Pp. 37–57 in Fernandes, I. M., C. A. Signor, & J. Penha (org). Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Centro de Pesquisa do Pantanal, Cuiabá, Brasil.
- Oniki, Y. 1979. Is nesting success of birds low in the tropics? Biotropica 11: 60–69.
- Patterer, A. N., A. H. Beltzer, & M. A. Rossetti. 2003. Dieta de *Melanerpes candidus* carpintero blanco (Aves: Picidae) en El Valle de inundación del río Paraná, Argentina. FAVE - Ciencias Veterinarias 2: 132–139.
- Pinho, J. B. 2005. Riqueza de espécies, padrões de migração e biologia reprodutiva de aves em quatro ambientes florestais do Pantanal de Poconé, MT. 185f. Tese de doutorado, Univ. Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Pinho, J. B., L. E. Lopes, D. H. Morais, & A. M. Fernandes. 2006. Life history of the Mato Grosso Antbird *Cercomacra melanaria* in the Brazilian Pantanal. Ibis 148: 32–329.

- Piratelli, A. J., M. A. C. Siqueira, & L. O. Marcondes-Machado. 2000. Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul. *Ararajuba* 8: 99–107.
- Raw, A. 1997. Avian predation on individual neotropical social wasps (Hymenoptera, Vespidae) outside their nests. *Ornitol. Neotrop.* 8: 89–92.
- Rau, P. 1941. Birds as enemies of *Polistes* wasps. *Canadian Entomol* 73: 196.
- Ricklefs, R. E. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contrib. Zool.* 9: 1–48.
- Robinson, S. K. 1985. Coloniality in the yellow-rumped cacique as a defense nest predators. *Auk* 102: 506–519.
- Robinson, S. K., F. R. Thompson III, T. M. Donovan, D. R. Whitehead & J. Faaborg. 1995. Regional forest fragmentation and nesting success of migratory birds. *Science* 267: 1987-1990.
- Robinson, W. D., J. D. Brawn, & S. K. Robinson. 2000. Forest bird community structure in central Panama: influence of spatial scale and biogeography. *Ecol. Monogr.* 70: 209–235.
- Roper, J. J. 2005. Try and try again: nest predation favors persistence in a neotropical bird. *Ornitol. Neotrop.* 16: 253–262.
- Rotella, J. J., S. J. Dinsmore, & T. L. Shaffer. 2004. Modeling nest-survival data: a comparison of recently developed methods that can be implemented in MARK and SAS. *Anim. Biodiv. Conserv.* 27: 187–205.
- Rubio, T. C., & Pinho, J. B. 2008. Biologia reprodutiva de *Synallaxis albilora* (Aves: Furnariidae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso. *Pap. Avul. Zool.* 48: 181–197.
- Sakai, H. F., C. J. Ralph, & C. D. Jenkins. 1986. Foraging ecology of the Hawaiian Crow, an endangered generalist. *Condor* 88: 211–219.

- Sakai, H. F., & J. R. Carpenter. 1990. The variety and nutritional value of foods consumed by Hawaiian Crow nestlings, an endangered species. *Condor* 92: 220–228.
- Sick, H. 2001 *Ornitologia Brasileira*. 3th ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil.
- Skutch, A. F. 1949. Do tropical birds rear as many young as they can nourish? *Ibis* 91:430–435.
- Stake, M. M., & D. A. Cimprich. 2003. Using video to monitor predation at black-capped vireo nests. *Condor* 105: 348–357.
- Strassmann, J. E. 1981. Parasitoids, predators, and group size in the paper wasp, *Polistes exclamans*. *Ecology* 62: 1225–1233.
- Sutton, G. M. 1939. The Mississippi kite in spring. *Condor* 41: 41-53.
- Trail, P. W., & L. F. Baptista. 1993. The impact of Brown-headed Cowbird parasitism on populations of the White-crowned Sparrow. *Conserv. Biol.* 7: 309–315.
- Wunderle, J. M., & K. H. Pollock. 1985. The bananaquit wasp nesting association and the random choice model. *Ornithol. Monogr.* 36: 595–603.
- Woodworth, B. L. 1997. brood parasitism, nest predation, and season-long reproductive success of a tropical island endemic. *Condor* 99: 605–621.
- Wray, T., & R. C. Whitmore. 1979. Effects of vegetation of Vesper Sparrows. *Auk* 96:802–805.

ARTIGO 3

**USO DE EXÚVIAS DA JARACUÇU-DO-BREJO *Hydrodynastes gigas*
(SERPENTES: DIPSADIDAE) NA CONSTRUÇÃO DE NINHOS E OUTROS
ASPECTOS REPRODUTIVOS DO CAPIVAREIRO *Donacobius atricapilla*
(PASSERIFORMES: DONACOBIIIDAE) NO PANTANAL NORTE, BRASIL**

Formatado de acordo com as normas da Revista Ornitología Neotropical

(<http://www.neotropicalornithology.org/> - Apêndice II)

**USO DE EXÚVIAS DA JARACUÇU-DO-BREJO *Hydrodynastes gigas*
(SERPENTES: DIPSADIDAE) NA CONSTRUÇÃO DE NINHOS E OUTROS
ASPECTOS REPRODUTIVOS DO CAPIVAREIRO *Donacobius atricapilla*
(PASSERIFORMES: DONACOBIIIDAE) NO PANTANAL, BRASIL**

**Sloughs of the False Water Cobra *Hydrodynastes gigas* (Serpentes:
Dipsadidae) as nesting material and other reproductive aspects of the
Black-Capped Donacobius *Donacobius atricapilla* (Passeriformes:
Donacobiidae) in the Brazilian Pantanal**

**Sara Miranda Almeida^{1,3}, Christine Strüssmann² & Evandson José dos
Anjos Silva^{1,4}**

1. Programa de mestrado em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), BR 158, Km 655 - Caixa Postal 08, Nova Xavantina – MT, Brasil, CEP 78690-000.

2. Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correia da Costa 2367, CEP 78060-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

3. E-mail para correspondência: saramirandaalmeida67@gmail.com

4. Lab. de Abelhas e Vespas Neotropicais, Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Biologia. Avenida São João s/n, Cavallhada, Cáceres – MT, Brasil, CEP 78200-000.

Abstract. – Sloughs of the False Water Cobra *Hydrodynastes gigas* (Serpentes: Dipsadidae) as nesting material and other reproductive aspects of the Black-Capped Donacobius *Donacobius atricapilla* (Passeriformes: Donacobiidae) in the Brazilian Pantanal. – Snake' sloughs are occasionally reported as nesting material for birds both in temperate and tropical habitats. It has been suggested that these artifacts may function as warning signals and thus deter some potential nest predators. We here report on the presence of pieces of sloughs of the False Water Cobra *Hydrodynastes gigas* in nests of the Black-capped Donacobius *Donacobius atricapilla* found in the Brazilian Pantanal wetlands, where both species are abundant. The basket-shaped nests were found in seasonally flooded habitats, supported on shrub forks, at a mean height of 0.66 ± 0.24 m above the water level. Additional field observations might reveal the circumstances involving the obtention of this material by individuals of the Black-capped Donacobius. Together with experimental approaches, they might also shed some light on the efficiency of snake' sloughs as predator deterrents, and on its consequences to reproductive success and survival in this species.

Key words: Bird nest, nesting behavior, snake' exuviae, reproductive strategy, Mato Grosso.

Resumo. Exúvias de serpentes são ocasionalmente relatadas como material utilizado na composição de ninhos de aves, tanto em ambientes de clima temperado como tropical. Foi sugerido que estes artefatos podem funcionar como sinais de alerta e, portanto, podem deter alguns potenciais predadores ninho. Aqui relatamos a presença de exúvias da jaracuçu-do-brejo *Hydrodynastes gigas* em ninhos do capivareiro *Donacobius atricapilla* encontrados em uma região do Pantanal brasileiro, onde ambas as espécies são abundantes. Os ninhos, em forma de cesto alto, foram encontrados em locais sazonalmente alagáveis, apoiados em forquilhas de arbustos, a uma altura média de $0,66 \pm 0,24$ m acima do nível da água. Observações adicionais em campo poderão indicar as circunstâncias que envolvem a obtenção desse material por indivíduos do capivareiro para a construção de ninhos, qual seria a eficiência das exúvias para intimidar predadores de ninhos, e as consequências para a sobrevivência dos indivíduos e para o sucesso reprodutivo da espécie.

Palavras chave: Ninhos de aves, nidificação, exúvias de serpentes, estratégia reprodutiva, Mato Grosso.

INTRODUÇÃO

Aves são conhecidas por utilizarem uma variedade de materiais naturais para construir, melhorar ou camuflar seus ninhos. O uso de exúvias de serpentes na composição de ninhos é usualmente considerado um comportamento adaptativo das aves para evitar a predação de ninhos (Strecker 1926, Suthard 1927, Whittle 1927, Guthrie 1932, Medlin & Risch 2006, Trnka & Prokop 2011). Embora reportado em todo mundo, o uso de exúvia é mais frequentemente reportado em aves de zonas temperadas (Bent 1963, Bent 1948, Strecker 1926). Resultados de experimentos sobre este tema são contraditórios, às vezes dando apoio à predição de que as peles de serpentes serviriam para dissuadir predadores (Medlin & Risch 2006) e às vezes não (Trnka & Prokop 2011).

Na região neotropical, registros do uso de exúvias de répteis, incluindo serpentes, na construção dos ninhos do capivareiro *Donacobius atricapilla* (Linnaeus 1766) (Passeriformes: Donacobiidae) são conhecidos no Peru (Kiltie & Fitzpatrick 1984) e na Venezuela (Skutch 1968). Esta espécie de ave é paludícola de distribuição neotropical e que no Brasil ocorre em todo o território nacional, exceto no Rio Grande do Sul (Sick 2001, van Perlo 2009). O ninho do tipo cesto alto é encontrado com frequência sobre a vegetação em ambientes alagáveis, como brejos e margens de lagoas (Gwynne *et al.* 2010). Apresenta reprodução e organização social (Ragusa-Netto 1996, Kiltie & Fitzpatrick 1984), cuidado parental (Ragusa-Netto 1998), sendo atualmente conhecido aspectos do desenvolvimento e da sobrevivência de ninhegos (Ragusa-Netto 1996). No presente estudo apresentamos observações acerca do sítio de nidificação, das características dos filhotes e dos ovos de *D. atricapilla*, com destaque para o registro do uso de exúvias da serpente *Hydrodynastes gigas* (Dumeril, Bibron & Dumeril 1854) (Dipsadidae) na construção de ninhos dessa espécie de ave no Pantanal mato-grossense.

MÉTODOS

Considerado a maior área sazonalmente alagável do planeta (Junk et al. 2006) e ocupando áreas do Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina, o Pantanal pode ser subdividido em um variado número de sub-regiões, de acordo com padrões distintos de composição da vegetação, geomorfologia, ou padrões de inundação (e.g., Adámoli 1981, Silva & Abdon 1998, Hamilton *et al.* 1996, respectivamente).

O presente estudo foi realizado nas margens da Baía dos Coqueiros, uma baía localizada na Fazenda Retiro Novo (16°15'12"S; 56°22'12"W), região do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. O clima na região é quente com uma estação seca pronunciada, de maio a setembro, e uma estação chuvosa, de outubro a abril (Junk *et al.* 2006). Campos naturais, sazonalmente inundados, constituem a fitofisionomia predominante na região, onde também ocorrem formações monodominantes conhecidas localmente como landizal, cambarazal, e pombeiral, dominadas, respectivamente pela pimenteira *Licania parvifolia* Huber (Chrysobalanaceae), Cambará *Vochysia divergens* Pohl. (Vochysiaceae), e pelo Pombeiro *Combretum* spp. (Combretaceae) (Nunes da Cunha *et al.* 2010).

Durante o trabalho de campo realizado no período de agosto de 2011 a abril de 2012, realizamos a procura minuciosa dos ninhos na vegetação. Os indivíduos adultos observados transportando material para confecção dos ninhos, ou alimento para os filhotes, foram seguidos até os pontos de nidificação (Martin & Geupel 1993). Os ninhos encontrados foram medidos com régua metálica de 20 cm e descritos quanto ao seu tipo (Simon & Pacheco 2005). Os ovos foram pesados com balança do tipo dinamômetro de mão (precisão de 0,1g), medidos com paquímetro (precisão de 0,1 mm) e descritos quanto ao seu formato e coloração (De La Peña 1987).

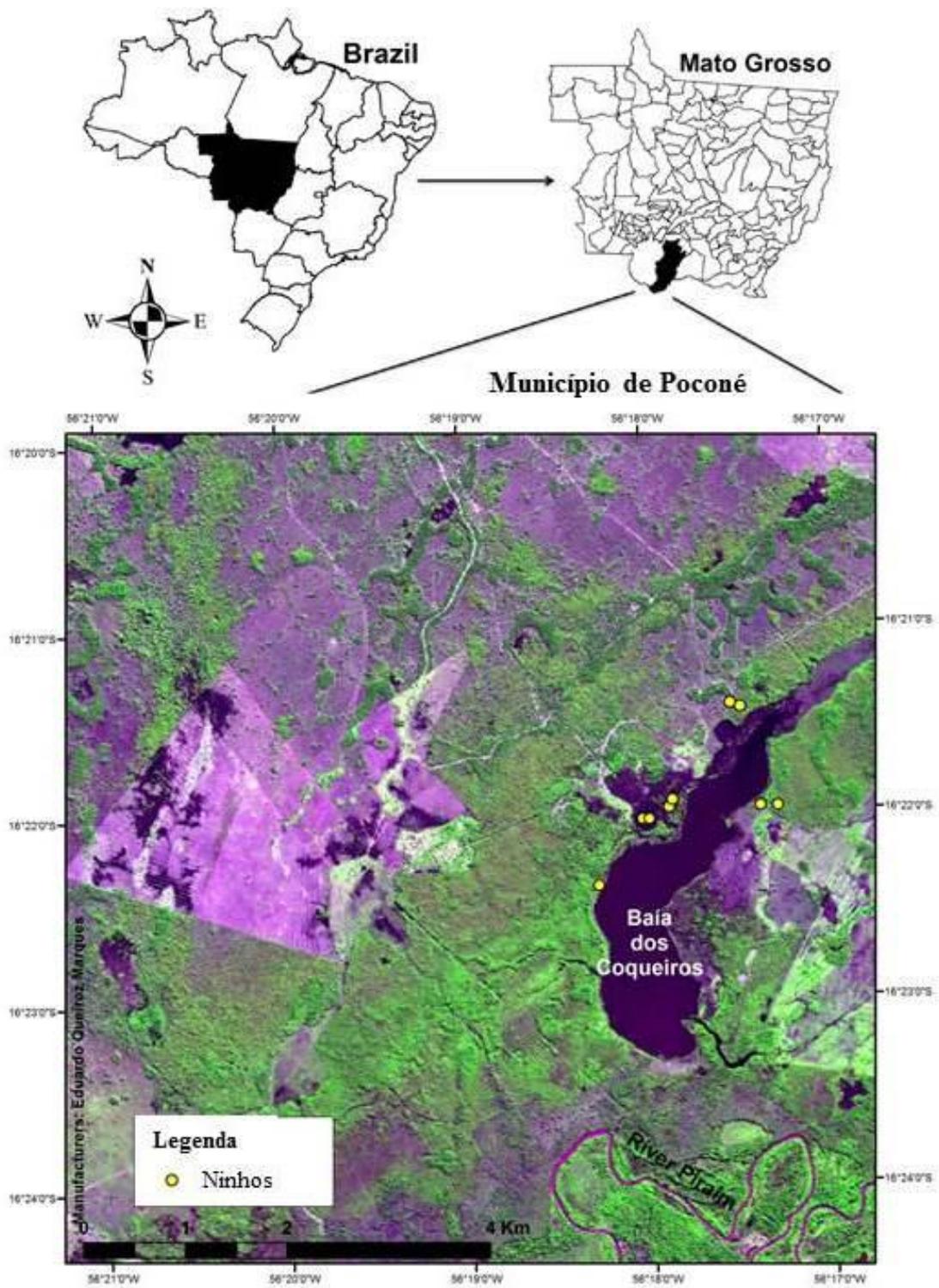


Figura 1- Localização da Baía dos Coqueiros na Fazenda Retiro Novo, município de Poconé, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, e os pontos (em amarelo) que os ninhos foram registrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nove ninhos de *D. atricapilla* foram encontrados na vegetação das margens da Baía dos Coqueiros nos meses de outubro de 2011 (n = 1), de janeiro (n = 4) e fevereiro de 2012 (n = 4), no início e no auge da estação chuvosa, respectivamente, sobre arbustos de *Ludwigia* sp. (Onagraceae). Desse total, cinco ninhos estavam ativos e quatro eram de estações reprodutivas anteriores. Os ninhos observados são do padrão cesto alto e apoiado em forquilha, tendo em sua composição ramos e folhas de pé-de-galinha *Poa annua* L. (Poaceae) e de *Ludwigia* sp., além de ramos de outras herbáceas e de gavinhas.

Exúvias de serpentes foram densamente usadas por *D. atricapilla* na construção dos nove ninhos (Figs. 2-7). Em uma das sessões de observação, no dia 01 de fevereiro de 2012, por volta das 8:00 h da manhã, observamos o comportamento de nidificação quando da confecção de um dos ninhos pelos parentais, os quais usavam exúvias de serpente de um ninho antigo, que distava 30 cm do ninho em construção. Amostras das exúvias presentes nos ninhos foram coletadas e identificadas em laboratório como pertencentes à *Hydrodynastes gigas* (Dipsadidae), espécie de serpente semiaquática com dentição áglifa e sem peçonha conhecida no Pantanal como jaracuçu-do-brejo (Strüssmann & Sazima 1993). A serpente *H. gigas* habita áreas úmidas da América do Sul (Strüssmann & Sazima 1993, Giraudo 2001) e apresenta dieta variada, incluindo peixes, ovos de peixes, anfíbios, serpentes, pequenos mamíferos e vários invertebrados aquáticos (Lopez & Giraudo 2003).



Figuras 2-7. Ninhos do capivareiro *Donacobius atricapilla* registrados na Baía dos Coqueiros, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. FIGS. 2-3. Aspecto do ninho 1 provido com exúvias da jaracuçu-do-brejo *Hydrodynastes gigas*. FIG. 4. Ninho 1 contendo três ovos, de coloração avinhada. FIG. 5. Vista do ninho 2 apresentando materiais vegetais e exúvias de *H. gigas*. FIG. 6. Detalhes do filhote bem desenvolvido, com destaque para a lista na têmpora. FIG.7. Vista superior do ninho 3, contendo os filhotes com canhões de plumagem encobrindo o corpo.

Os ninhos foram encontrados em locais alagados e a uma altura média de $0,66 \pm 0,24$ m em relação ao nível da água, e de $0,81 \pm 0,01$ m em relação ao solo. Nos três ninhos (33,33%) encontrados com ovos, o tamanho da ninhada foi de três ovos, que mediram $22,75 \pm 1,04$ mm de comprimento ($n = 9$), $17,08 \pm 0,78$ mm de largura e pesaram $2,78 \pm 0,40$ g. Os ovos eram de formato ovóide e de coloração avinhada, brilhante, um pouco ferrugínea e mais escurecida no polo rombo. Os ninhos mediram $9,25 \pm 1,07$ cm de diâmetro externo, $15 \pm 1,03$ cm de altura externa e 8 ± 1 cm de profundidade. Os filhotes do capivareiro nascem com a pele escura e totalmente desprovidos de penas, e os jovens apresentam uma lista destacada nas têmporas (Figs. 6-7). O cuidado parental foi realizado pelo casal, como observado em três ocasiões durante o período de monitoramento dos ninhos. Ambos os parentais podem vocalizar intensamente, abrindo a cauda e movendo-a lateralmente quando percebem a aproximação dos observadores. Dos cinco ninhos ativos, três (60%) apresentaram sucesso reprodutivo- e dois foram predados.

Os ninhos de *D. atricapilla* registrados no Pantanal de Poconé diferem do relatado por Sick (2001) para outras localidades do Brasil porque essa espécie faz o ninho enfaixado com teias de aranhas, fato este não observado no presente estudo. Os ninhos podem ser compostos por fibras de gramíneas e de *Heliconia* (Heliconiaceae) além de exúvias de répteis, incluindo serpentes, como observado no Peru (Kiltie & Fitzpatrick 1984) e, frequentemente, são registrados em locais de difícil acesso (Euler 1900). Skutch (1968) observou ninhos com composição semelhante ao observado neste estudo, no caso eram exúvias de lagartos ao invés de exúvias de serpentes.

Os ovos de *D. atricapilla* podem apresentar coloração azul-cinza, com numerosas e densas manchas castanhas (Euler 1900), ou cor de ferrugem-clara e colorido adensado no polo rômico (Skutch 1968, Sick 2001). As ninhadas são em geral compostas por dois a três ovos (Kiltie & Fitzpatrick 1984, Ragusa-Netto 1996, Ahumada 2001, Sick 2001). No

Pantanal Norte, observamos que o sítio de nidificação, o tipo de ninho e a coloração dos ovos assemelham-se ao registrado para a espécie (Kiltie & Fitzpatrick 1984, Euler 1900, Ragusa-Netto 1996, Ahumada 2001). Já o uso de exúvias de serpentes na construção de ninhos de aves é pouco reportado na região Neotropical, havendo apenas um registro no Peru, contudo, se desconhece o táxon da serpente (Kiltie & Fitzpatrick 1984).

As características dos ninhos são um dos atributos fundamentais na história de vida das espécies e podem influenciar sobremaneira o sucesso reprodutivo das aves (Pianka 1976, Mason 1985). Sugerimos aqui que o uso regular de exúvias da jaracuçu-do-brejo na composição dos ninhos de *D. atricapilla* poderia representar uma valiosa estratégia defensiva para intimidar potenciais predadores de ninhos. Quanto ao uso de exúvias da jaracuçu-do-brejo como artefato para construção desses ninhos, sugerimos que isso se daria em razão da elevada abundância dessa serpente no Pantanal (Strüssmann & Sazima 1993, Marques *et al.* 2005). Efetivamente, a alta disponibilidade de exúvias desta espécie de serpente foi observada nos sítios de nidificação situados no entorno da Baía dos Coqueiros (Almeida observ. pess.).

Observações adicionais em campo poderão indicar as circunstâncias que envolvem a obtenção desse material por indivíduos de *D. atricapilla* para a construção de ninhos, qual seria a eficiência das exúvias para intimidar predadores de ninhos, e as consequências para a sobrevivência dos indivíduos e para o sucesso reprodutivo da espécie.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT, pelo apoio financeiro (Proc. 737955/2008; 285060/2010), e à CAPES, pela concessão da bolsa de estudo de Demanda Social (S.M.A).

REFERENCIAS

- Adámoli, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os Cerrados. Discussão sobre o conceito de “Complexo do Pantanal”. Pp. 109–119 *in* Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Brasileira de Botânica, Teresina, Brasil.
- Ahumada, J. A. 2001. Comparison of the reproductive biology of two neotropical wrens in an unpredictable environment in northeastern Colombia. *Auk* 118:191–210.
- Bent, A. C. 1948. Life histories of North American nuthatches, wrens, thrashers and their allies. Order Passeriformes. Smiths. Instit. United States Nat. Mus. Bull. 195:1–475.
- Bent, A. C. 1963. Life histories of North American flycatchers, larks, swallows and their allies. Dover Publ, New York.
- De La Peña, M. R. 1987. Nidos y Huevos de las Aves Argentinas. Editado pelo autor, Santa Fé, República Argentina.
- Euler, C. 1900. Descrição de ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4: 9–148.
- Giraudó, A. R. 2001. Diversidad de serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo (Argentina). Taxonomía, biogeografía y conservación. *Literature of Latin America*, Buenos Aires.
- Guthrie, J. E. 1932. Snakes *versus* birds; birds versus snakes. *Wilson Bull.* 44: 88–113.
- Gwynne, J. A., R. S. Ridgely, G. Tudor, & M. Argel. 2010. *Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado*. Editora Horizonte, São Paulo.
- Hamilton S. K., S. J. Sippel, & J. M. Melack. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archiv fur Hydrob.* 137:1-23.
- Junk, W. J., C. Nunes da Cunha, K. M. Wantzen, P. Petermann, C. Strussmann, M. I. Marques, & J. Adis. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquat. Science* 68: 278–309.

- Kiltie, R. A., & Fitzpatrick, J. W. 1984. Reproduction and social organization of the black-capped donacobius (*Donacobius atricapillus*) in southeastern Peru. *Auk* 101: 804–811.
- López, M. S., & A. R. Giraudo. 2003. Diet of the large water snake *Hydrodynastes gigas* (Colubridae) from northeast Argentina. *Amphibia-Reptilia* 25: 178–184.
- Marques, O. A. V., A. Eterovic, C. Strüssann, & I. Sazima. 2005. Serpentes do Pantanal. Guia ilustrado. Holos, Ribeirão Preto.
- Martin, T. E., & Geupel, R. G. 1993. Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. *J. Field Ornithol.* 64: 507–519.
- Mason, P. 1985. The nesting biology of some passerines of Buenos Aires, Argentina. *Ornithol. Monogr.* 36: 954–972.
- Medlin, E. C., & T. S. Risch. 2006. An experimental test of snake skin use to deter nest predation. *Condor*, 108: 963–965.
- Nunes da Cunha, C., L. Rebellato, & C. P. Costa. 2010. Vegetação e Flora: experiência pantaneira no sistema de grade. Pp. 37–57 *in* Fernandes, I. M., C. A. Signor, & J. Penha (org). Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Centro de Pesquisa do Pantanal, Cuiabá, Brasil.
- Pianka, E. R. 1976. Natural selection of optimal reproductive tactics. *Amer. Zool.* 16: 775–784.
- Ragusa-Netto, J. 1996. Nestling development, size and juvenile survival in *Donacobius atricapillus* (Passeriformes: Troglodytidae). *Ararajuba* 4:81–85.
- Ragusa-Netto, J. 1998. Wetting the nestlings: A possible kind of parental care in *Donacobius atricapillus* (Passeriformes: Troglodytidae). *Ararajuba* 6: 52–53.
- Sick, H. 2001. *Ornitologia Brasileira*. 3 ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Silva, J. S. V., & M. M. Abdon 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq. Agrop. Bras.* 33: 1703–1711.

- Simon, J. E., & S. Pacheco. 2005. On the standardization of nests descriptions of neotropical birds. *Rev. Bras. Ornitol.* 13: 143–154.
- Skutch, A. F. 1968. The nesting of some Venezuelan birds. *Condor* 70: 66–82.
- Strecker, J. K. 1926. On the use, by birds, of snakes' sloughs as nesting material. *Auk* 43: 501–507.
- Strüssmann, C., & I. Sazima. 1990. Esquadrinhar com a cauda: uma tática de caça da serpente *Hydrodynastes gigas* no Pantanal, Mato Grosso. *Mem. Inst. Butantan* 52: 57–61.
- Suthard, J. 1927. On the usage of snake exuviae as nesting material. *Auk* 44: 264–265.
- Trnka, A., & P. Prokop. 2011. The use and function of snake skins in the nests of Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus*. *Ibis* 153: 627–630.
- van Perlo, B. 2009. *A field guide to the Birds of Brazil*. Oxford University Press, New York.
- Whittle, C. L. 1927. The role of the snake skin. *Auk* 44: 262–263.

CONCLUSÕES GERAIS

Neste estudo demonstramos que os ninhos de algumas espécies de vespas sociais estão associados às ambientes florestais no Pantanal de Poconé, podendo ser utilizadas como indicadores ambientais de áreas florestais na região. Dessa maneira, a manutenção da vegetação é importante para o estabelecimento da nidificação e conservação das espécies de vespas sociais.

Como esperado, o valor do sucesso reprodutivo das aves foi baixo, inferior a 30%, sendo a predação a principal causa da perda de ninhadas. A associação de nidificação com as vespas sociais foi um evento raro e a maioria dos ninhos de aves associados não alcançou êxito, indicando que as espécies de vespas sociais podem não fornecer a proteção necessária contra a gama de predadores existente no Pantanal.

A estação reprodutiva das aves teve a duração de seis meses, com maior atividade reprodutiva em outubro e fevereiro, no período de cheia, mês em que a atividade reprodutiva das aves associadas a ambientes aquáticos mereceu destaque. Dentre as espécies registradas com ninhos ativos, o capivareiro *Donacobius atricapilla* (Passeriformes: Donacobiidae) utilizou exúvias da serpente *Hydrodynastes gigas* (Serpentes: Dipsadidae) na construção de seus ninhos, comportamento que poderia auxiliar na intimidação de predadores.

Observamos ainda interação entre algumas aves e vespas, com registros de ninhos de vespas predados por aves, demonstrando o fato de que as vespas podem se constituir num elemento adicional na dieta das aves de hábito insetívoro, especialmente para os pica-paus (Picidae).

Em suma, este estudo permitiu obter informações sobre a biologia da nidificação de aves e de vespas na região do Pantanal de Poconé, bem como conhecer as interações entre dois distintos grupos animais nesta que é a maior planície alagável do mundo.

APÉNDICES

APÊNDICE I - NORMAS DA REVISTA “NEOTROPICAL ENTOMOLOGY”

Política editorial

A **Neotropical Entomology** publica artigos originais e que representem contribuição significativa ao conhecimento da Entomologia, desde que não estejam publicados ou submetidos a outra revista. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo apenas bioensaios de eficácia de métodos de controle de insetos e ácaros não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores *ad hoc*.

Seções

"Fórum", "Ecologia, Comportamento e Bionomia", "Sistemática, Morfologia e Fisiologia", "Controle Biológico", "Manejo de pragas", "Acarologia", "Saúde Pública" e "Notas Científicas".

Idiomas

Os manuscritos devem ser escritos na língua inglesa.

Formatos aceitos

São publicados artigos científicos completos, notas científicas e revisões (Fórum).

Submissão

Deve ser feita por meio eletrônico através de formulário disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/ne/about>. O manual do usuário do sistema está disponível em http://seb.org.br/downloads/Guia_submissao_20070606.pdf.

Forma e preparação do manuscrito

O artigo (texto e tabelas) deve ser submetido em formato doc. Configure o papel para tamanho A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e

espaçamento duplo.

Página de rosto. No canto superior direito, escreva o nome completo e o endereço (postal e eletrônico) do autor correspondente. O título do artigo deve aparecer no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e justificado à esquerda, liste os nomes dos autores usando apenas as iniciais dos nomes de cada autor, deixando apenas o último sobrenome por extenso, em maiúsculas pequenas (versaleta). Separe os nomes por vírgulas; não use '&' ou 'and'. A seguir, liste as instituições de cada autor, com chamada numérica se houver mais de um endereço. Pule uma linha e escreva um título resumido com, no máximo, 60 letras.

Página 2. Abstract. Escreva ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 250 palavras. Pule uma linha e mencione o termo Keywords. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

Elementos Textuais

Introdução. Justifique à esquerda o subtítulo "Introduction", em negrito. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

Material and Methods devem conter informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se aplicável, o nome do programa utilizado para as análises.

Results and Discussion podem aparecer agrupados ou em seções separadas. Em Resultados, os valores das médias devem ser acompanhados de erro padrão da média e do número de observações, usando para as médias uma casa decimal e, para o erro padrão, duas casas. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

Acknowledgments. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições apoiadoras e agências de fomento.

References. Sob esse título, disponha as referências bibliográficas em ordem alfabética, uma por parágrafo, sem espaços entre estes. Cite os autores pelo sobrenome (apenas a inicial maiúscula) seguido das iniciais do nome e sobrenome sem pontos. Separe os nomes dos autores com vírgulas. Em seguida inclua o ano da referência entre parênteses. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas, sem pontos. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com BIOSIS Serial Sources (www.library.uiuc.edu/biotech/jabbrev.html#abbrev ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos.

Exemplos:

Suzuki KM, Almeida SA, Sodré LMK, Pascual ANT, Sofia SH (2006) Genetic similarity among male bees of *Euglossa truncata* Rebelo & Moure (Hymenoptera: Apidae). *Neotrop Entomol* 35: 477-482.

Malavasi A, Zucchi RA (2000) Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327p.

Oliveira Filho AT, Ratter JT (2002) Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome, p.91-120. In Oliveira PS, Marquis RJ (eds) *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna*. New York, Columbia University Press, 398p.

Tabelas. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Na chamada de texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1). Exemplo de título:

Tabela 1 Mean (\pm SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *Cirrospilus neotropicus* reared on *Phyllocnistis citrella* larvae. Temp.: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, RH: 70% and photophase: 14h.

Figuras. Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação "Fig no título e na chamada de texto (ex.: Fig 1)". As figuras devem estar no formato jpg, gif ou eps e devem ser originais ou com alta resolução e devem ser enviadas em arquivos individuais. Gráficos devem estar, preferencialmente, em Excell. Exemplo de título:
Fig 1 Populacional distribution of *Mahanarva fimbriolata* in São Carlos, SP, 2002 to 2005.

Citações no texto

Nomes científicos. Escreva os nomes científicos por extenso, seguidos do autor descritor, para insetos e ácaros, quando mencionados pela primeira vez no Abstract e no corpo do trabalho. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J E Smith). No restante do trabalho use o nome genérico abreviado (Ex.: *S. frugiperda*), exceto nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas onde deve ser grafado por extenso.

Fontes de consulta. As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com inicial maiúscula, seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998). No caso de mais de uma publicação, ordene-as pelo ano de publicação, separando-as com vírgulas (ex.: Martins 1998, Garcia 2005, 2008, Wilson 2010). Para dois autores, use o símbolo "&" (ex.: Martins & Gomes 2009). Para mais de dois autores, utilize "*et al*" (em itálico) (ex.: Duarte *et al* 2010).

Notas Científicas

Registros de ocorrência e de interações tróficas ou novos métodos para estudo de insetos ou ácaros podem ser submetidos como nota científica. Entretanto, registros de espécies ou associações de hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos não serão mais aceitos para publicação. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas. As instruções para Notas científicas são as mesmas dos artigos completos. Entretanto, a Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão devem ser escritos em texto corrido, sem subtítulos. Os resumos (em inglês e

português/espanhol) devem ter até 100 palavras cada e o texto, no máximo 1.000 palavras. Quando estritamente necessário, podem ser incluídas figuras ou tabelas, observando-se o limite de duas figuras ou tabelas por trabalho.

A publicação de registro de nova praga introduzida no Brasil precisa estar de acordo com a Portaria Interministerial 290, de 15/abril/1996, disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=883>.

Revisões (Fórum)

Revisões extensivas ou artigos sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta seção. Artigos controversos são bem-vindos, porém o texto deve explicitar as opiniões controvertidas e referir a versão comumente aceita. A Neotropical Entomology e seu Corpo Editorial não se responsabilizam pelas opiniões emitidas nesta seção. Artigos para esta seção devem estar obrigatoriamente em língua inglesa.

Taxa de Impressão

A taxa de impressão é de R\$ 42,00 (quarenta e dois reais) por página impressa de artigos cujo primeiro autor seja sócio regular da SEB e R\$ 72,00 (setenta e dois reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias. Serão cobrados R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) por página colorida para sócios e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para não sócios. Não serão fornecidas separatas. Os artigos publicados estão disponíveis para consulta e *download* gratuitos no site da Scielo (www.scielo.br/ne).

APÊNDICE II - NORMAS DA REVISTA “ORNITOLOGIA NEOTROPICAL”

ORNITOLOGIA NEOTROPICAL
AN INTERNATIONAL JOURNAL OF NEOTROPICAL ORNITHOLOGY

Published by the
NEOTROPICAL ORNITHOLOGICAL SOCIETY

Raymond McNeil, Editor

Département de sciences biologiques, université de montréal, C.P. 6128, Succ. “Centre-Ville”, Montréal, Québec, Canada H3C3J7. Phone: (514) 343-2293. Fax: (514) 343-2293. E- mails: Raymond.McNeil@umontreal.ca & Raymond.McNeil@videotron.ca

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Manuscritos que não tiverem de acordo com as seguintes instruções não serão aceitos e serão retornados aos seus autores.

FORMATO GERAL

Ornitologia Neotropical (ISSN 1075-4377) é uma revista arbitrada publicada quatro vezes por ano. Manuscritos para os anais do CON podem ser submetidos em espanhol, português ou inglês.

Para ver exemplos, favor consultar o número mais recente da *Ornitologia Neotropical*. Imprima o manuscrito em papel de 216 x 279 mm (8,5 x 11 polegadas). Todas as margens devem ter pelo menos 25 mm (1 polegada). Se Utilizar papel A4 (210 x 297 mm) deixe uma margem inferior de pelo menos 40 mm. Use espaçamento duplo por todo o texto, incluindo tabelas, legendas de figuras e referências. Toda as páginas, incluindo tabelas e figuras dever ser enumerada, começando com a página 1. Todas as partes do manuscrito dever ser organizadas na seguinte ordem: página do título, texto com referências, tabelas (cada uma em uma página separada), legendas das figuras, figuras. Não use hífens nas palavras no final das linhas. Não justifique o texto para a direita. Deixe apenas um espaço após cada palavra ou sinal de pontuação. Evite ao máximo utilizar notas de rodapé. Use caracteres em itálico ao invés de sublinhar palavras que devem estar em itálico, por exemplo, nomes científicos de espécies. Além disso, os seguintes termos ou expressões latinas devem estar em itálico: *fide*, *vice versa*, *sensu*, *in vivo*, *in vitro*, *in útero*, *in situ*, *ad libitum*, *a priori*, *a posteriori*. Outros termos em latim, exceto nomes científicos, não devem ser grafados em itálico. Existem

diferença entre a ortografia em algumas palavras em inglês britânico e americano. Utilize a forma americana.

FONTES

Se possível, use fonte “arial” para o título, nome dos autores, endereços e figuras. Use “garamond” para outras partes do manuscrito.

PÁGINA DO TÍTULO (numerada como página 1, com itens apresentados na seguinte ordem)

Todos os manuscritos devem possuir dois títulos. As palavras-chave devem estar em inglês, para indexação internacional.

Primeiro título: na língua na qual o manuscrito está escrito, em letras **MAIÚSCULAS EM NEGRITO** centralizado (sem ponto ou traço no final). Sempre coloque o nome popular da espécie no título, seguido do nome científico entre parênteses. Se um nome genérico é mencionado no título, ele deve ser seguido pelo nome genérico científico entre parênteses.

O segundo título: (em **letras maiúsculas e minúsculas em negrito**), a tradução do primeiro título em uma língua que pode ser inglês, espanhol ou português, dependendo da língua do país de origem do artigo, será inserido no Abstract, Resumen ou Resumo (ver abaixo) de artigos ou, no caso de comunicações curtas, apenas as palavras-chave acima.

NOME DOS AUTORES: em letras maiúsculas e minúsculas em negrito, centralizado. Se houver mais do que um endereço dos autores devem ser associados ao seu respectivo endereço utilizando um número arábico sobrescrito em letra minúscula. Não colocar ponto ou traço após o nome do autor.

ENDEREÇO DOS AUTORES: no período em que foi feita a pesquisa, em letras maiúsculas e minúsculas, centralizado. Endereços atuais, se diferentes, devem ser indicados com uma nota de rodapé numerada colocada no final da primeira página do manuscrito. Todos os endereços, se mais de um, devem ser associados a um número arábico sobrescrito para se referir ao autor correspondente. Coloque um ponto no final de cada endereço. Indique o endereço de *E-mail do autor para correspondência*.

CABEÇALHO PARA ARTIGOS: 36 caracteres ou menos, todos maiúsculos. Sem ponto no final. Não adicionar cabeçalho em páginas.

NOME, ENDEREÇO ATUAL, TELEFONE, FAX e E-MAIL do autor para correspondência.

IMPORTANTE: evite usar itens ancorados, como notas de rodapé e linhas geradas automaticamente.

TEXTO: (numeração iniciando na página 2, etc.)

Não repita informações dadas na página do título. A organização dos itens segue:

Resumo – em letras **maiúsculas e minúsculas em negrito**, seguido do texto do resumo em letras maiúsculas e minúsculas. O segundo título deve ser inserido entre o item “resumo” (ou **Abstract** ou **Resumen**) e o texto do resumo, como no exemplo a seguir:

Abstract. – **A distributional study of Amazilia hummingbirds in the neotropical region.** – The abstract text...

A primeira palavra do segundo título deve ter a primeira letra em maiúscula; todas as outras palavras devem ser em letras minúsculas, com exceção de nomes próprios.

Todos os artigos devem ter um **Abstract**, **Resumo** ou um **Resumen**, não excedendo 300 palavras, na língua do texto.

Deve ser fornecido um “Abstract” adicional em inglês para manuscritos em espanhol ou português, ou um “Resumen” em espanhol ou um “Resumo” em português para artigos em inglês.

Palavras chave: título do item em letras **maiúsculas e minúsculas em negrito**, seguido pelas palavras chave em letras maiúsculas e minúsculas. Todas as palavras chave devem ser **em inglês**, para indexação (ex. BIOSIS).

INTRODUÇÃO, MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, AGRADECIMENTOS, REFERÊNCIAS (justificados à esquerda, em maiúsculas)

Use palavras equivalentes apropriadas nos textos em Português, Espanhol ou Inglês (ex., **INTRODUÇÃO, INTRODUCTION, INTRODUCCIÓN, METHODS, MÉTODOS, RESULTS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, DISCUSSION, DISCUSIÓN, AGRADECIMENTOS, ACKNOWLEDGMENTS, AGRADECIMIENTOS, REFERÊNCIAS, REFERENCES, REFERENCIAS, etc.**).

Autores que não dominem a língua (Espanhol, Português ou inglês) de uma determinada parte do seu manuscrito (Resumo ou texto) devem solicitar auxílio a alguém capacitado para fazer a correção e seu polimento.

Tabulações de parágrafos: Todos os parágrafos na introdução, métodos, resultados e discussão, exceto o primeiro parágrafo, devem ser tabulados (3 caracteres).

FORMATO DAS REFERÊNCIAS

Todas as referências ou citações (exceto de trabalhos em preparação) que constam no texto, tabelas e legendas de figuras devem estar listadas no final do texto. Verifique todas as referências nas fontes originais, especialmente quanto aos nomes dos autores, títulos, anos, nome da revista, volume e número das páginas, acentos, ortografia em línguas diferentes do Inglês. Todas as referências devem estar citadas no texto, tabelas, legendas de figuras, etc...

Documentos em preparação devem ser mencionados “in prep. ou em prep.” no texto e não constam na lista de referências.

As referências devem seguir os seguintes formatos quanto aos tipos de caracteres, pontuação, espaços e tabulações:

Artigos em periódicos científicos: os nomes das revistas devem ser abreviados usando o padrão listado na “Serial Sources” do banco de dados BIOSIS. Exemplos:

McLaughlin, J. D. 1977. The migratory route of *Cyclocoelum mutabile* (Zeder) (Trematoda: Cyclocoelidae) in the American Coot, *Fulica americana* (Gm.). Can. J. Zool. 55: 274-279.

Poulin, B., G. Lefebvre, & R. McNeil. 1994. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. Biotropica 26: 187–198.

Rojas, L. M., R. McNeil, T. Cabana, & P. Lachapelle in press. Diurnal and nocturnal visual capabilities in shorebirds as a function of their feeding strategies. Brain Behav. Evol. 58: – .

Thibault, M., & R. McNeil. 1995. Predator-prey relationship between Wilson's Plovers and fiddler crabs in northeastern Venezuela. Wilson Bull. 107: 73–80.

Use “Alt+0150” no programa Word do Windows para marcar o intervalo de números de páginas (–).

Boletins: para boletins, além dos nomes dos autores, títulos e ano, informar o nome completo da editora (sem abreviações) e a cidade, estado ou província, ou país onde foi publicado. Exemplos:

CETESB, 1991. Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da Baixada Santista. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo.

Toresani, N. I., H. L. López, & S. E. Gómez. 1994. Lagunas de la provincia de Buenos Aires. Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires.

Livros e capítulos de livro: para todos os livros, além do nome dos autores, título e ano, informar o nome da editora e a cidade, estado ou província, ou país onde foi publicado. Exemplos:

American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American birds. 7th ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.

Cambell, B., & E. Lack. 1985. A dictionary of birds. Poyser, Calton, UK. del Hoyo, J., A. Elliott, & J. Sargatal. 1992. Handbook of the birds of the world. Volume 1: Ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Kear, J. 1970. The adaptive radiation of parental care in waterfowl. In Poole, A. (ed.). The birds of North America, no. 47. Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Pennsylvania.

Lack, D. 1954. The natural regulation of animal numbers. Oxford Univ. Press, London, UK.

Matheu, E., & J. del Hoyo. 1992. Family Threskiornithidae (ibises and spoonbills). Pp. 472–506 in del Hoyo, J., A. Elliott, & J. Sargatal (eds.). Handbook of the birds of the world. Volume 1: Ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Meyer de Schauensee, R., & W. H. Phelps, Jr. 1978. A guide to the birds of Venezuela. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.

Moore, J., & N. J. Gotelli. 1990. A phylogenetic perspective on the evolution of altered host behaviours: a critical look at the manipulation hypothesis. Pp. 193–229 in Barnard, C. J., & J. M. Behnke (eds.). Parasitism and host behaviour. Taylor & Francis, London, UK.

Sallabanks, R., & F. C. James. 1999. American Robin (*Turdus migratorius*). In Poole, A., & F. Gill (eds.). The birds of North America, No. 462. The birds of North America, Inc., Philadelphia, Pennsylvania.

Walsberg, G. E. 1983. Avian ecological energetics. Pp. 161–220 in Farner, D. S., J. R. King, & K. C. Parkes (eds.). Avian biology. Volume 7. Academic Press, New York, New York.

Use “e d.” se houver apenas um nome de editor, e “eds.” se mais de um.

Dissertações ou Teses

Díaz, D., O. F. 1993. Comparación de la disponibilidad diurna y nocturna de presas para aves limícolas, em el complejo lagunar de Chacopata, Edo. Sucre. Tesis de licenciatura, Univ. de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Goater, C. P. 1989. Patterns of helminth parasitism in the Oystercatcher, *Haematopus ostralegus*, from the Exe Estuary, England. Ph.D. diss., Univ. of Exeter, Exeter, UK.

Poulin, B. 1992. Dynamique temporelle et spatiale de l'avifaune des milieux xériques du nord-est du Venezuela. Thèse de doctorat, Univ. de Montréal, Montréal, Québec.

Yorio, P. M. 1991. Relevos durante la incubación y deserción de nidos: sus efectos sobre el éxito reproductivo del Pingüino de Magallanes. Tesis Doc., Univ. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Use “M.Sc. thesis”, “Ph.D. thesis”, “Ph.D. diss.”, “Dissertação de Mestrado”, “Tese de Doutorado”, “Tesis Doc.”, “Tesis de licenciatura”, “Tesis de grado”.

Sequência para apresentação das referências: ordem alfabética,+anos.

Gagnon 1997

McNeil 1980a

McNeil 1980b

McNeil in press

McNeil & Cadieux 1995

McNeil & Mercier 1988 **Quando 2 autores, considerar a ordem alfabética do primeiro**

McNeil & Mercier 1995

McNeil & Mercier in press

McNeil & Rompré 1992

McNeil, Thibault & Rompré 1970 **Quando 3 ou mais autores, considerar o ano depois**

McNeil, Rompré & Thibault 1985 **do nome do segundo autor**

McNeil, Rompré & Gagnon 1992

Ouellet & McNeil 1985

Schuchmann 1985

Thibault & McNeil 1995

Citação no texto

(Johnston 1988, Ali 1990, McNeil 1997)

(Nelson & McNeil 1981)

(McNeil 1991a, 1991b)

(McNeil 1991a, 1991b, 1996; Ouellet 1985, Rappole 1990)

(McNeil et al. 1975)

(McNeil in press)

(McNeil 1975: 175)

(Rodríguez en prensa)

According McNeil & Rompré (1988), ...

McNeil & Rompré (1988) reported...

(see McNeil 1997)

(McNeil in prep.)

(McNeil en prep.)

Artigos “in prep.” Ou “em prep.” não são listados nas referências.

NOMES POPULARES E EM LATIM DAS ESPÉCIES

Para aves das Américas Central e do Norte, e do Caribe (West Indies), use nomes populares em inglês seguindo a “Check-list of North American Birds” (7th ed. 1998) e seus suplementos da AOU. Nomes populares em espanhol e português devem seguir padrão apropriado, por exemplo:

Araya M., B., M. Berna M., R. Schlatter V., & M. Sallaberry A. 1995. Lista patron de las aves chilenas. Editorial Universitaria, Santiago.

Escalante, P., A. M. Sada, & J. Robles G. 1996. Listado de nombres communes de las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Navas, J. R., T. Narosky, N. A. Bó, & J. C. Chébez. 1991. Lista patrón de los nombres comunes de las aves argentinas. Asociación Ornitológica Del Plata, Buenos Aires.

Willis, E. O., & Y. Oniki. 1991. Nomes gerais para as aves brasileiras. Sadia S. A., São Paulo.

Em geral, quando os nomes das espécies de aves são mencionados pela primeira vez no texto, use o nome popular seguido pelo nome científico (entre parênteses), a partir daí, use apenas o nome popular. Entretanto, em alguns casos, apenas o uso em latim será apropriado, especialmente em estudos taxonômicos.

Em geral, nomes populares de aves devem ser iniciados por letras maiúsculas, tanto o nome genérico quanto o específico, por exemplo, American Robin (*Turdus migratorius*), Playero Aliblanco (*Catoptrophorus semipalmatus*).

Nomes populares de outros organismos não devem ser grafados com letras maiúsculas.

FIGURAS E TABELAS

As figuras não devem repetir informação das tabelas, e vice versa. Cite cada figura e tabela no texto e as coloque na sequência em que são citadas. “Tabela, Tabelas, Table, Tables, Tabla, Tablas” são escritas por completo com letras maiúsculas e minúsculas em todas as partes do manuscrito. No texto, fora de parênteses, escreva “Figure, Figures, Figura, Figuras” com letras maiúsculas e minúsculas em todas as partes do manuscrito. Dentro de parênteses, use “Fig.” se no singular ou “Figs” se no plural.

Exemplos:

De acordo com a Figura 2 e Tabela 3, as aves....

(Fig. 1, Fig. 2b or Fig. 2B, Figs 3-5)

(Figs 3A and 3B)

(Tabelas 2 and 3)

Legendas das figuras: as figuras devem ser numeradas com números arábicos. Inicie com “FIG. 1.” (todas maiúsculas). Escreva as legendas das figuras em parágrafos, separadas das figuras, em uma página separada e sem número.

Preparação das figuras: De preferência, prepare as figuras usando programas de computadores apropriados e imprima em impressoras a laser. Use Arial, Helvetica ou outras fontes “san serif” equivalentes. De preferência adicione símbolo às figuras. Ilustrações devem ter largura ou de uma ou de duas colunas, de acordo com o tamanho da página na *Ornitología Neotropical*. Quando apropriado, agrupar várias ilustrações na mesma figura. **Fotografias e ilustrações não poderão ser publicadas com cores.**

Preparação das Tabelas. EVITE USAR TABELAS SEMPRE QUE POSSÍVEL

As tabelas devem ser numeradas com números Arábicos. Comece cada tabela em uma página separada, com espaçamento duplo (no cabeçalho e no rodapé). Cada tabela deve ter uma legenda sobre ela, compreensível e sem necessidade de se referir ao texto. Comece com “TABELA 1”, “TABLE 1” ou “TABLA 1” (todas maiúsculas), e termine o cabeçalho ou a legenda com um ponto (.). Indique as notas de rodapé por numerais sobrescritos. Inclua linhas horizontais acima e abaixo da primeira linha e no final da tabela. **Veja exemplos no volume mais recente da *Ornitología Neotropical*.**

NOTAS DE RODAPÉ

Evite o uso de notas de rodapé, exceto para indicar o endereço atual na primeira página ou nas tabelas. As notas de rodapé devem ser enumeradas com numeração arábica sobrecrita; entretanto em alguns casos o asterisco (*) pode ser apropriado nas tabelas:

Raymond McNeil^{1,2} & José Ramón Rodríguez²

² *Current address:*

*n = number of birds

Nota: não deve haver espaço entre o sobrescrito ou o asterisco e as palavras anterior ou seguinte.

FORMATO DO HORÁRIO E DATA

Use o sistema europeu de datação (ex., 30 June 1998) e o horário de 24 horas (ex. 08:00 e 23:00 h), e refira-se ao horário real (não ao horário de verão). Especifique que você se refere ao horário real (ex., EST para Eastern Standard Time) na primeira referência ao horário do dia.

NÚMEROS E NUMERAIS

Escreva por extenso os números de um a nove (ex., cinco filhotes) a menos que correspondam de uma medida (ex., 7 mm, 6 meses, 2 min), mas utilize numerais para números maiores (ex., 15 filhotes, 85 mm, 12 meses, 15 min, 10.000 m²). Se um número estiver em uma série com pelo menos um deles sendo 10 ou mais, utilize apenas numerais (ex., 7 machos e 15 fêmeas).

Decimais devem ser marcados por ponto (.) para textos em inglês e vírgula (,) para textos em espanhol e português. Para números com 5 dígitos ou mais à esquerda do decimal, usar a vírgula em texto em inglês para marcar os milhares, mas não nos números com 4 dígitos a menos que estejam alinhados em uma coluna que inclua números iguais a 10,000 ou maiores (5 dígitos). Use 10,000 ou 1256 ou 0.01 ou 12,345.06 (não 10000 ou 10 000). Use 50% não 50 por cento (sem espaço entre o número e %).

ABREVIACÕES OU FORMATOS ESTATÍSTICOS

Em todos os casos, respeite o espaçamento como apresentado.

(mean = 8.23, SD = 2.3, n = 4)

(mean ± SD)

SD ou CV ou SE

n ou N

$r =$ $r^2 =$ $r_s =$ (para “Spearman Rank Correlation”)

$t =$ ou t-test

ns (para “não significante”)

G = 61.2

G = 18.77

G91 = -10.0 Use Alt + 0150 para o sinal de menos com processadores de texto Word do Windows.

Não há espaço entre o menos (-) e o número.

Kruskal-Wallis ANOVA, H = 19.468, P < 0.002)

H = 16.5, P = 0.0001)

F₈₉₋₉₀ = 0,789, P = 0.5784)

df = 70.0 gl = 4

Mann-Whitney U-test, U =

X²

8–10: Para marcar um intervalo, use (-) com Alt + 0150 em processadores de texto Word do Windows. O mesmo se aplica para o número das páginas nas referências.

ABREVIACÕES NÃO ESTATÍSTICAS

Para todos os casos, respeite o espaçamento como apresentado:

e.g., i.e.,

e t al. 1998

in lit t .

vs (para *versus*)

a.s.l. (para “above sea level”) s.n.m. (para “sobre el nivel del mar”)

c. (para *circa*)

cf. (para *c o n f e r*)

“pers. com.” (e.g., McNeil pers. com.) ou “com. pers.” ou “com. pess.”

“pers. observ.” ou “observ. pers.” ou “observ. pess.”

“*sensu*” “*sensu lato*” (*sensu* Sibley & Ahlquist 1990)

“in vit ro”, “in vivo”

“a priori”, “a posteriori”

“prov.” ou “Prov.”

Mun. (para “municipality” ou “municipalidad”)

Indet. (para “indetermined” ou “indeterminado”)

unpubl. (para “unpublished”), no publ. (para “no publicado”)

in prep. en prep. (McNeil in prep.)

22:00 h

(Fig. 1, Fig. 2b, Fig. 3A) no texto

FIG. 1. (na legenda da figura)

Table 1, or Tabla 1, or Tabela 1 (por todo manuscrito, com exceção de TABLE ou TABLA nos títulos das tabelas)

Approx. 56

(pm) (am)

20°C (Sem espaço; use Alt + 248 para °)

86% (Sem espaço)

43°18'01”S or 43°25'23”N com “W” e “E” em todas as Línguas. Use “Alt + 248” para °, “Alt + 0147” para “ e “Alt + 0148” para ”, “Alt + 0145” para ‘ e “Alt + 0146” para ’. Não deixe espaço entre os caracteres.

m m² m³ cm² cm³ mm mm² mm³ Km ha g kg l (litro)

s (segundo) ms (milissegundo) h (hora) min (minuto) 10-min (com hífen); no entanto, não abrevie: dia, mês, ano

16-bit (com hífen normal)

kHz Hz

Pa hPa

Fac. of (Faculty of...) Fac. de (Facultad de....)

Grad. thesis, M.Sc. thesis, Ph.D. thesis ou Ph.D. diss.

Tesis de Ph.D., Tesis de M.Sc., Tesis de licenciatura, Tesis Doc.

“Univ. of” ou “Univ. de”

ABREVIACÕES DEFINIDAS PELO USUÁRIO

Devem ser escritas por completo da primeira vez que a abreviação for usada no texto, ex. “second-year (SY) birds... We captured SY males between 10 May and 30 June.”

Não utilize: os símbolos ♂ e ♀. Use “m a c h o” ou “fê m e a” em todos os casos.

ONDE E O QUE SUBMETER

Submeter 3 cópias (e os arquivos dos textos, figuras e tabelas em um disquete) de cada artigo por Correio para:

Raymond McNeil, Editor

Ornitología Neotropical

Département de sciences biologiques

Université de Montréal

C.P. 6128, Succ. "Centre-ville"

Montréal, Québec

Canada H3C 3J7.

FAX: 1-514-343-2293

Ou por E-mails: Raymond.McNeil@umontreal.ca & Raymond.McNeil@Videotron.ca

Os textos, tabelas e legendas de figuras **devem** ser fornecidos em um disquete (plataforma IBM, usando o formato *.rtf do Word para Windows).

As figuras devem ser enviadas em destaque no formato ***.pcx (de preferência), *.cdr (CorelDraw), *.xtl (Excel) ou *.bmp.**

PROVAS

As provas de impressão serão enviadas para o autor sênior. Favor informar ao Editor qualquer mudança de endereço. Compare com cuidado as provas com o manuscrito para não conter erros. Autores devem corrigir e retornar as provas imediatamente. Trabalhos curtos (1-6 páginas) devem ser retornados dentro de 48 horas, trabalhos mais longos devem retornar até uma semana depois. Atrasos no retorno podem atrasar a publicação do artigo ou resultar na sua publicação da maneira em que foi editado. Correções de erros de impressão não serão cobradas, mas após a diagramação estar pronta, alterações de responsabilidade do autor serão cobradas (US\$ 5 por linha revisada).

Se poucas mudanças foram feitas, por favor, envie uma cópia das páginas a serem corrigidas por FAX: (1-514-343-2293), ou use um "scanner" e envie como um arquivo *.pdf anexado em uma mensagem de E-mail (Raymond.McNeil@umontreal.ca). Essas mudanças também podem ser indicadas em uma mensagem de E-mail, especificando em qual linha as correções foram realizadas.

SEPARATAS

O primeiro autor do trabalho receberá 30 separatas sem custo.

Separatas adicionais podem ser encontradas junto com as provas de impressão corrigidas e devem ser enviadas para o Editor com o pré-pagamento do seu valor total. Separatas não poderão ser adquiridas posteriormente. Se as correções das provas forem enviadas ao Editor por FAX ou E-mail, a requisição de separatas deve ser enviada imediatamente por correio expresso.

CUSTO DE PUBLICAÇÃO

Autores de artigos com 15 ou menos páginas impressas não são obrigados a pagar pela sua publicação, mas uma contribuição para pagar parte ou integralmente os custos de impressão é **FORTEMENTE** recomendada e apreciada. No entanto, autores de artigos mais longos, devem pagar os custos de impressão de todas as páginas impressas a mais do que as 15. O custo atual é de aproximadamente US\$ 50 por página impressa. Autores que podem contribuir com o pagamento da impressão de seus artigos com menos de 15 páginas aceleram o processo de publicação de seu trabalho, permitem que a Sociedade de Ornitología Neotropical mantenha os atuais valores baixos das assinaturas para todos os tipos de membros, auxiliam a manter a publicação dos 4 números anuais da revista Ornitología Neotropical e permitem manter a publicação de um grande número de manuscritos de qualidade sem diminuir o número de páginas por volume.