

**MONITORAMENTO DE INDICADORES AMBIENTAIS
DA RPPN SÃO GERALDO**



Rio Sucuri

B O N I T O M S

PROGRAMA DE INCENTIVO ÀS RPPNS DO PANTANAL E ENTORNO
EDITAL 1/2006 CI-BRASIL-REPAMS



Programa de Incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural do Pantanal

**ASSOCIAÇÃO DE RPPNs DE MATO GROSSO DO SUL (REPAMS) e
CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (CI-BRASIL)
EDITAL 01/2006**

PROJETO:

MONITORAMENTO DE INDICADORES AMBIENTAIS DA RPPN SÃO GERALDO

RPPN: **Fazenda São Geraldo**

MUNICÍPIO: **Bonito - MS**

PROPRIETÁRIO: **Geraldo Magella Pinheiro**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **Marco de Barros Costacurta**

Campo Grande-MS

Abril de 2009



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. JUSTIFICATIVAS.....	5
3. OBJETIVOS	6
4. RESULTADOS.....	6
4.1. Estudo da comunidade de macrófitas aquáticas para a escolha de espécies indicadoras ecológicas de impactos do turismo	7
4.2. Monitoramento e identificação da avifauna indicadora de impacto para o passeio de flutuação no Rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito-MS.....	17
4.3. Composição, estrutura da comunidade e monitoramento de pequenos mamíferos não-voadores nas matas ciliares com e sem atividades de turismo	38
4.4. Geoprocessamento da área da RPPN Fazenda São Geraldo	50
4.5. Elaboração de placas informativas para RPPN fazenda São Geraldo	50
5. CONTRAPARTIDAS DA FAZENDA SÃO GERALDO	52
6. ANEXO. Figuras das placas informativas	53



1. APRESENTAÇÃO

A RPPN Fazenda São Geraldo foi a 2º RPPN Estadual criada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA) em 1996, com o objetivo de conservar o Complexo Hidrobiológico do Rio Sucuri e Formoso. A RPPN localiza-se próximo ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena, no Corredor de Biodiversidade Miranda/Serra da Bodoquena. Desenvolve atividades de ecoturismo, sendo visitado por cerca de 20 mil turistas anuais, e pesquisa científica, pelas quais já foram editadas mais de 40 publicações, entre livros, teses, dissertações, monografias e artigos em jornais e revistas científicas, reportagens e documentários.

Localiza-se próxima às nascentes do Rio Formoso, a 18 quilômetros de Bonito-MS. Sua vegetação é composta por Floresta Aluvial e Floresta Estacional Semidecídua e Decídua, além das várias espécies de plantas aquáticas presentes no Rio Sucuri.

Várias pesquisas já foram desenvolvidas nessa reserva, destacando-se o Plano de Manejo de *Gomphrena elegans*, elaborado em convênio entre as universidades UFMS e UNIDERP, além da participação da EMBRAPA Pantanal. Esse estudo proporcionou métodos para o manejo da planta aquática, que se diferencia pelo seu excessivo crescimento no Rio Sucuri, podendo vir a alterar o ecossistema de forma significativa.

RPPN Fazenda São Geraldo, pertencente à Fazenda São Geraldo, Município de Bonito, Mato Grosso do Sul. Corredor de Biodiversidade Miranda / Serra da Bodoquena. É sócia da REPAMS, sendo propriedade do Sr. Geraldo Magella Pinheiro, membro do conselho fiscal. A reserva já foi beneficiada no primeiro edital da REPAMS/CI, com a implementação do sistema de monitoramento ambiental. A RPPN conta com mais de trinta funcionários e também com uma população residente de cerca de 20 pessoas.

O Projeto Formoso Vivo atua na RPPN com ações da Promotoria de Justiça de Bonito, SEMA/IMAP, ICMBio/PNSB, Polícia Militar Ambiental, Prefeitura de Bonito e ong Fundação Neotrópica do Brasil. Esta última também desenvolve o projeto Ecodesenvolvimento do entorno do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, do qual a RPPN faz parte.



A RPPN Fazenda São Geraldo possui Plano de Manejo aprovado pelo Imasul (Gerência de Unidades de Conservação) e já implementou algumas das ações contidas nesse plano, como o estudo de capacidade de suporte turístico, sistema de monitoramento ambiental, estudos de avaliação de impactos do ecoturismo e monitoramento das atividades turísticas entre outros.

2. JUSTIFICATIVAS

A RPPN Fazenda São Geraldo foi criada com o objetivo de conservar o Complexo Hidrobiológico do Rio Sucuri e Formoso. Em sua área são desenvolvidas atividades de ecoturismo, sendo visitado por cerca de 20 mil turistas anuais. Essa grande procura de turistas para conhecer a beleza cênica sub-aquática desta RPPN gera um fator ecológico de pressão sobre a biodiversidade local. Neste sentido, avaliar o impacto da atividade turística é um dos objetivos da gerência da RPPN, e está presente no texto do Plano de Manejo desta unidade de conservação. A investigação dos impactos ecológicos pode ser realizada através de medidas quantitativas de organismos biológicos (*p.ex.* frequência ou sobrevivência de espécies) que sejam diretamente afetados pela atividade avaliada. Para tanto é preciso ampliar o conhecimento dos ecossistemas utilizados nas atividades turísticas realizadas na RPPN Fazenda São Geraldo e compartilhar dessas informações com os gestores da unidade de conservação para garantir a sustentabilidade ambiental do turismo no local.

Através das atividades do projeto “Implementação do sistema de monitoramento ambiental da reserva particular do patrimônio natural (RPPN) Fazenda São Geraldo, Bonito, Mato Grosso do Sul”, financiado pela REPAMS/CI através do edital 1/2005, foram estudados quais seriam os melhores grupos indicadores para se avaliar os impactos do turismo na RPPN sobre os componentes da fauna, flora e de alguns parâmetros ambientais.

Com o estabelecimento desses indicadores, fez-se necessário a manutenção, incremento e ampliação do monitoramento, podendo dessa forma qualificar, quantificar e avaliar os impactos que o ecossistema sofre frente às atividades desenvolvidas na RPPN.



Neste contexto, foi dada continuidade ao monitoramento dos indicadores ambientais e os impactos sofridos pelo ecossistema devido ao fluxo de turistas, a fim de garantir a sustentabilidade ambiental frente à atividade ecoturística na RPPN Fazenda São Geraldo.

3. OBJETIVOS

Monitorar os indicadores ambientais definidos pelo projeto de implementação do Sistema de monitoramento ambiental da reserva, através dos seguintes objetivos específicos:

- Investigar a estrutura e distribuição da comunidade de macrófitas ao longo do Rio Sucuri e o padrão de desbaste das macrófitas pelo tráfego de barcos e turistas em passeio de flutuação como indicador de impacto ambiental da atividade turística sobre o ambiente aquático do Rio Sucuri;
- Estudar a variação na composição da comunidade de aves ao longo do passeio de flutuação no Rio Sucuri;
- Levantamento da composição, estrutura da comunidade e monitoramento de pequenos mamíferos nas matas ciliares com e sem atividades de turismo;
- Geoprocessamento da área de RPPN;
- Elaboração de painéis informativos.

4. RESULTADOS

Os resultados monitoramentos realizados para esse estudo são dados no formato de artigo (macrófitas aquáticas, aves e mamíferos) e as demais atividades (geoprocessamento e painéis) foram inseridos descritivamente visando ilustrar o material confeccionado (mapa/imagem e placas).



4.1. Estudo da comunidade de macrófitas aquáticas para a escolha de espécies indicadoras ecológicas de impactos do turismo

Autor: Antônio dos Santos Júnior

Introdução

A micro-região geográfica denominada Planalto da Bodoquena, na qual se insere o município de Bonito e adjacências, está localizada na porção sudoeste do Mato Grosso do Sul, dentro da região de influência do complexo Cerrado/Pantanal. É um importante divisor de águas entre as bacias do Rio Paraguai (a oeste) e as sub-bacias dos rios Miranda e Apa (a leste), abrigando nascentes de diversos rios e abastecendo os lençóis freáticos de toda a região (Boggiani, 1999a). Compreende inúmeros atrativos naturais, sendo um dos destinos turísticos mais procurados no Brasil (Conselho Municipal de Turismo de Bonito, 2005).

O ecoturismo tem sido apresentado como uma forma de desenvolvimento limpo e importante para os programas de governo de grande parte dos países detentores de recursos naturais relevantes. Mas, permeando essa discussão, aceita-se também que todas as formas de turismo causam impactos sobre o ambiente natural. No caso do ecoturismo, os impactos se concentram nas áreas com os maiores valores para a conservação, levando à necessidade de se entendê-los e minimizá-los (Magro, 2005).

As feições observadas na paisagem da região da Serra da Bodoquena são sustentadas por rochas calcáreas muito puras, as quais são dissolvidas na forma de bicarbonato de cálcio, possibilitando que as águas permaneçam límpidas (Boggiani, 1999b). Devido à transparência das águas de rios como o Sucuri na região de Bonito, as plantas aquáticas são um dos mais importantes componentes para a determinação da paisagem sub-aquática (Scremin-Dias, 1999), que tanto encanta os visitantes.

As plantas aquáticas são importantíssimas nos ecossistemas aquáticos, por fornecerem a base da cadeia alimentar destes ambientes (Pott e Pott, 2000). E a sua presença permite a existência de comunidades de animais mais diversas do que aquelas de locais onde essas plantas não ocorrem, principalmente, em razão do aumento da complexidade estrutural do ambiente. Este aumento de complexidade



permite que uma maior diversidade de modos de vida habite um dado ambiente aquático (Froehlich, 1999).

A atividade turística explorada nas águas do Rio Sucuri é denominada flutuação. Nesta atividade, um grupo de turistas acompanhados por um guia flutua nas águas do rio, no sentido de sua nascente a foz no Rio Formoso. Devido ao grande número de turistas recebidos anualmente na RPPN para a prática da flutuação nas águas do Rio Sucuri, este estudo tem por finalidade monitorar um dos indicadores ambientais definidos pelo projeto de implementação do Sistema de monitoramento ambiental da RPPN Fazenda São Geraldo. Neste caso, o enfoque será a investigação da resposta da comunidade de macrófitas aquáticas à atividade turística.

Objetivos

1. Investigar a estrutura da comunidade de macrófitas ao longo do Rio Sucuri;
2. Investigar o padrão de desbaste das macrófitas pelo tráfego de barcos e turistas em passeio de flutuação como indicador de impacto ambiental da atividade turística sobre o ambiente aquático do Rio Sucuri;

Método

O estudo foi desenvolvido em quatro pontos de amostragem distribuídos randomicamente ao longo do Rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito, MS (Figura 1). Para a investigação da estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas, adotou-se uma abordagem fitossociológica. A vegetação de macrófitas pode ser avaliada quantitativamente e qualitativamente por diversos procedimentos de amostragem. Dentre os procedimentos de amostragem empregados em levantamentos fitossociológicos de macrófitas destaca-se o levantamento da vegetação através de interceptos em linha, técnica desenvolvida originalmente para estudos de formações campestres (Canfield, 1941). Em cada ponto de amostragem foi instalada uma linha permanentes, com orientação perpendicular ao eixo do rio. A linha partiu do início da lâmina d'água numa margem, até o fim na outra margem. Como o rio apresenta diferentes larguras, as linhas acabaram por ter diferentes tamanhos, sendo 42, 31, 14,4 e 25,6m, totalizando 113m a extensão da superfície



do rio amostrada. A coleta de dados sobre a estrutura da comunidade de macrófitas foi estipulada para permitir que todas as guildas de macrófitas fossem amostradas (Irgang *et al.*, 1984), desde plantas anfíbias até flutuantes imersas, bem como a área livre de cobertura de macrófitas para a prática da flutuação pelos turistas. Os resultados desta análise possibilitarão reconhecer as espécies dominantes em termos de cobertura e frequência na estrutura da comunidade de macrófitas, bem como a variação da cobertura das espécies ao longo do período de monitoramento, relacionando tais características com agentes ecológicos.

Para avaliar o padrão de desbaste de macrófitas foi realizado um trajeto de flutuação no rio Sucuri, no qual se coletou todas as porções desbastadas de macrófitas que estavam presas a troncos e galhos na coluna d'água do rio. Assim, obteve-se um perfil de plantas sujeitas ao desbastes durante um período de 60 dias. A amostragem para os dois estudos teve uma periodicidade bimestral.

Resultados e discussão

Foram identificadas nas linhas permanentes durante o monitoramento 17 espécies macrófitas, pertencentes a 14 famílias (Tabela 1). Pott (1999) apresenta uma lista de espécies para o mesmo rio, na qual foram identificadas 23 espécies, assim, considero que o estudo representa acuradamente a cobertura de macrófitas que cobrem a lâmina d'água do rio Sucuri. Provavelmente, as 6 espécies de macrófitas apresentadas em Pott (1999) e não encontradas neste estudo devem ter uma distribuição muito pontual ao longo do rio e sua cobertura deve ser mínima, quando comparada às espécies amostradas aqui amostradas.

A importância de espécies na comunidade é dada em termos de cobertura relativa (*i.e.* %). *Gomphrena elegans* foi indiscutivelmente a espécie dominante ao longo do ano hidrológico de monitoramento (Figura 2). O valor de cobertura relativa desta espécie sempre esteve entre 30-40%. O espaço sem cobertura por macrófitas, isto é, a parte da lâmina d'água do rio Sucuri livre de macrófitas variou entre 23-33% (Figura 2), demonstrando que a superfície do rio é dominada por macrófitas, as quais criam considerável complexidade ambiental para permitir a ocorrência de muitas espécies de animais associados, entre eles: peixes, insetos, moluscos e crustáceos (Froehlich, 1999). Possivelmente, a variação de tamanho da área livre de



macrófitas está relacionada à flutuação da altura da lâmina d'água do rio Sucuri, que por sua vez é afetada pela sazonalidade do clima regional, marcado por uma estação de chuvas e outra de estiagem (Costacurta, 2005).

Os valores de cobertura de *G. elegans* somados ao trecho da lâmina d'água livre de macrófitas representam cerca de 60-65% da superfície do rio, assim, as demais espécies de macrófitas devem competir pelo espaço disponível para colonização. Associado a este fator, a flutuação estacional da altura da lâmina d'água devem causar a variação da cobertura das espécies da comunidade de macrófitas ao longo do ano.

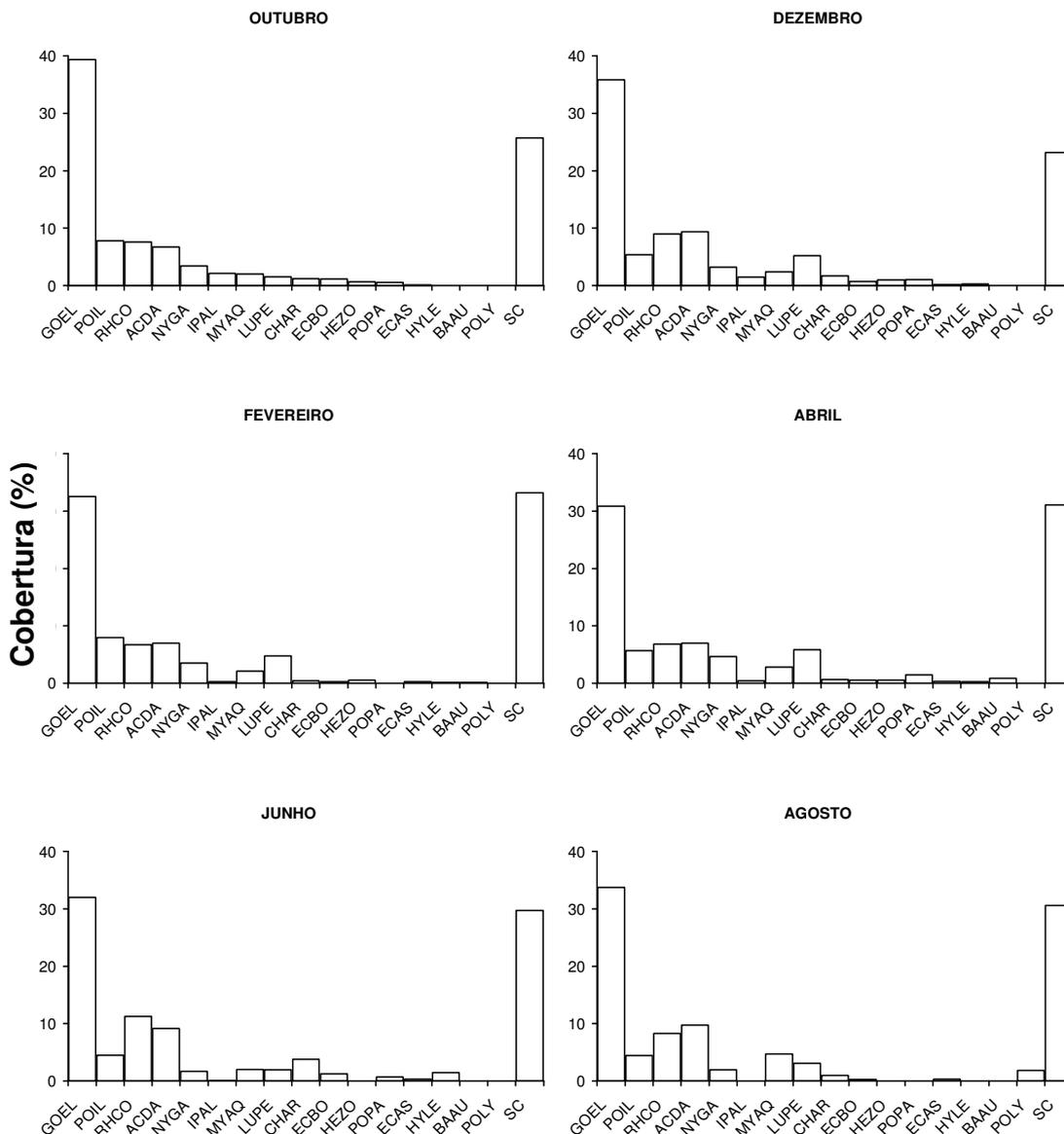
A resposta da comunidade de macrófitas pode ser medida tanto em número de espécies, na frequência de ocorrência das espécies ao longo do rio e na cobertura relativa por espécies, demonstrando como a dinâmica das espécies de macrófitas aquáticas do rio Sucuri é extremamente dinâmica (Tabela 1 e Figura 2). Um grupo que se destaca são as espécies de pequena cobertura. Estas espécies não formam extensas manchas de macrófitas e, talvez, por isso tenham colonização efêmera, isto é, as manchas de cada espécie apresentam estabelecimento de curto prazo, migrando continuamente ao longo do rio, variando entre amostragens (*p.ex.*: *Bacopa australis*). Esta dinâmica de colonização de pequenas manchas e existência efêmera deve ser afetada pela formação e perda de substrato, o qual não é consolidado no rio em estudo (Costacurta, 2005). Algumas espécies estiveram presentes em todo o período de monitoramento, como *Potamogeton ilinoensis* e *Nymphaea gardneriana*, ambas apresentaram grande variação na cobertura (Figura 2).

Tabela 1 – Espécies de macrófitas e frequência ao longo do monitoramento do rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito, MS.

Família	Espécies	Frequência					
		OUT	DEZ	FEV	ABR	JUN	AGO
CHARACEAE	<i>Chara fibrosa</i> C. Agart ex Bruzelius emend R.D. Wood	50	50	50	50	100	25
	<i>Chara rusbyana</i> M. Howe	50	50	50	50	100	25
PTERIDACEAE	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	25	25	25	25	25	25
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena elegans</i> Mart.	100	100	100	100	100	100
ALISMATACEAE	<i>Echinodorus ashersonianus</i> Graebner	50	25	25	25	25	25
	<i>Echinodorus bolivianus</i> (Rusby) Holm-Niels	25	25	25	25	25	25

APIACEAE	<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schlecht.	25	25	25	25	
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea alba</i> L.	25	25	50	50	25
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britt.	100	100	100	100	75
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vellozo) Verde.	50	50	50	75	50
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea gardneriana</i> Planch.	50	50	50	50	50
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) Hara	100	100	75	75	75
POLYGONACEAE	<i>Polygonum cf. acuminatum</i> H.B.K.					25
PONTEDERIACEAE	<i>Heteranthera zosterifolia</i> Mart.	25	25	25	25	
	<i>Pontederia parviflora</i> Alexander	25	25		25	25
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton illinoensis</i> Morong	25	25	25	25	25
SCROPHULARIACEAE	<i>Bacopa australis</i> V.C.Souza			25	25	
14 famílias	17 espécies					

Quando consideramos a frequência das espécies ao longo do trecho do rio, observamos que existem espécies que ao longo do ano estão presentes em todo o trecho do rio (*Gomphrena elegans* e *Rhynchospora corymbosa*) e de um modo geral são as espécies dominantes da comunidade. Estas espécies apresentam hábito do tipo anfíbia e emergente, e ocupa as margens do rio, local que os turistas não acessam. Por outro lado, outras espécies que apresentam menor frequência, às vezes ocorrendo de modo pontual no tempo (*Bacopa australis*) e no espaço (*Pontederia parviflora*) – isto é – sua distribuição não pode ser notada em toda a extensão do rio Sucuri, e são justamente as espécies que apresentam menores valores de cobertura relativa. Entretanto, estas espécies mostram predominantemente hábito submerso fixo (Tabela 2), com suas manchas crescendo no leito do rio, em constante contato com a grande massa de turistas que diariamente flutuam sobre as águas do rio Sucuri. Aparentemente, este fator ecológico, o contato com os turistas, barcos e remos, associado ao caráter friável do substrato do leito do rio Sucuri tornam estas espécies extremamente sujeitas ao desbastes ou perda de manchas inteiras.



Espécies

Figura 2 – Estrutura da comunidade de macrófitas (em % de cobertura) e freqüência ao longo do período de monitoramento do rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito, MS. (GOEL: *Gomphrena elegans*, POIL: *Potamogeton ilinoensis*, RHCO: *Rhynchospora corymbosa*, ACDA: *Acrostichum danaenifolium*, NYGA: *Nymphaea gardneriana*, IPAL: *Ipomea alba*, MYAQ: *Mysiophyllum aquaticum*, LUPE: *Ludwigia peruviana*, CHAR: *Chara fibrosa* e *Chara rusbyana*, ECBO: *Echinodorus bolivianus*, HEZO: *Heteranthera zosterifolia*, POPA: *Pontederia parviflora*, ECAS: *Echinodorus ashersonianus*, HYLE: *Hydrocotyle leucocephala*, BAAU: *Bacopa australis*, POLY: *Polygonum cf. acumminatum*, SC: Sem cobertura).

Tabela 2 – Espécies e hábitos de macrófitas aquáticas amostradas em estudo de desbaste no rio Sucuri, Bonito, MS. (SF: Submersa fixa, EM: Emergente, EP: Epífita, FF: Flutuante fixa)

Família	Espécies	out	dez	fev	abr	jun	ago	Hábito
CHARACEAE	<i>Chara fibrosa</i>	X	X	X	X	X	X	SF
	<i>Chara rusbyana</i>	X	X	X	X	X	X	SF
ALISMATACEAE	<i>Echinodorus ashersonianus</i>			X		X		EM
	<i>Echinodorus bolivianus</i>	X	X	X	X	X	X	SF
	<i>Echinodorus tenellus</i>					X		SF
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena elegans</i>	X	X	X	X	X	X	EM
APIACEAE	<i>Hydrocotyle leucocephala</i>		X	X	X		X	SF
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea alba</i>	X						EP
HALORAGACEAE	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	X	X	X	X	X	X	SF
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaeae gardneriana</i>	X	X	X	X	X	X	FF
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia peruviana</i>	X		X			X	EM
PONTEDERIACEAE	<i>Heteranthera zosterifolia</i>	X	X	X	X	X	X	SF
	<i>Pontederia parviflora</i>	X	X	X	X	X	X	EM
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton illinoensis</i>	X	X	X	X	X	X	SF
SCROPHULARIACEAE	<i>Bacopa australis</i>	X	X	X	X	X	X	SF
Total		12	11	13	11	12	12	

A tabela 2 apresenta o resultado da coleta de dados sobre partes de plantas de espécies que são encontradas presas aos obstáculos naturais do rio (raízes, troncos etc.). Somente a espécie *Echinodorus tenellus* não havia sido detectada na amostragem realizada nas linhas permanentes. O número de espécies encontradas nas amostras coletadas variou de 11 a 13 espécies durante o período amostrado. Estes valores, por serem muito próximos, não permitem a inferência de que o padrão desbaste seja influenciado pela altura da lâmina d'água, nem mesmo que exista um grupo de espécies mais sujeitas ao desbaste durante o período de chuvas ou de estiagem.

Observando o padrão de desbaste apresentado podem ser separados dois grupos. O primeiro, composto pelas espécies infreqüentes, que foram detectadas de modo irregular no período do estudo. O segundo abriga as espécies freqüentes, que durante todo o período do estudo foram desbastadas.

Nas infreqüentes, segundo os dados de cobertura previamente apresentados, todas as espécies podem ser consideradas espécies de pequena cobertura na



comunidade. No entanto, para as espécies freqüentes, há grande variação entre elas nos valores de cobertura, ou seja, o grupo compreende desde *Gomphrena elegans*, a espécie dominante em todo o período, bem como outras espécies menos expressivas em termos de cobertura na comunidade, por exemplo, *Potamogeton illinoensis* e *Pontederia parviflora*.

As espécies escolhidas para serem monitoradas como indicadoras dos impactos da atividade de flutuação devem apresentar pelo menos estas duas características: pequena cobertura relativa na comunidade e hábito submerso fixo, pois as espécies que não possuem estas características não são diretamente afetadas pela atividade de flutuação, de modo que não serviriam para indicar a existência de impactos no ecossistema do rio Sucuri.

Um fator complementar na escolha do indicador ecológico para o monitoramento dos impactos ecológicos é a freqüência de ocorrência. As espécies submersas fixas são distribuídas em manchas discretas e terminam por terem uma freqüência reduzida no rio, com um máximo 50% de freqüência relativa. Assim, as espécies escolhidas como indicadores ecológicos devem ter somadas as outras características previamente apresentadas, uma freqüência de amostragem próxima de 50%.

Segundo os resultados dos estudos fitossociológico e de desbaste aqui apresentados quatro espécies apresentam as características consideradas importantes para indicarem impactos da atividade turística no rio Sucuri sobre as espécies de macrófitas aquáticas. São elas *Nymphaea gardneriana*, *Myriophyllum aquaticum*, *Chara rusbyana* e *Chara fibrosa*.

É sugerido que o monitoramento dos impactos do turismo no rio Sucuri sobre as macrófitas seja realizado no nível de organização biológica de espécie. Desta forma, a dimensionalidade de fatores externos que afetam a dinâmica de colonização e cobertura de uma dada espécie é reduzida, permitindo diagnosticar os impactos em níveis menores, o que possibilita um ajuste mais fino da capacidade de suporte do passeio turístico para garantir a sustentabilidade ambiental da atividade na RPPN Fazenda São Geraldo.

Os estudos devem ser continuados, avaliando agora a dinâmica populacional das quatro espécies supostamente indicadoras de impactos. Além disso, estudo



sobre a deposição do sedimento do leito do rio, bem como sua resposta à flutuação da altura da lâmina d'água, deve ser realizado. Somente em posse dessas informações será possível adequar o número de turistas conforme o período do ano, altura da lâmina d'água e estado da cobertura por macrófitas para minimizar os impactos do turismo sobre o ecossistema do rio Sucuri.

Conclusão

A comunidade de macrófitas é fortemente dominada por *Gomphrena elegans*, que cobre cerca de 40% da superfície do rio Sucuri. Além disso, as espécies de macrófitas que compõem a comunidade apresentam grande variação anual na sua importância (cobertura e frequência) na comunidade. Algumas espécies são mais sujeitas que outras ao desbastes, independentemente de sua importância na comunidade. Neste sentido, as espécies que mostram potencial para serem consideradas indicadoras de impactos do turismo de flutuação sobre o ecossistema do rio Sucuri são *Nymphaea gardneriana*, *Myriophyllum aquaticum*, *Chara rusbyana* e *Chara fibrosa*. Estudos futuros, com abordagem populacional, devem ser realizados com estas espécies a fim de elucidar suas respostas à variação ambiental e ao turismo de flutuação.

Referências Bibliográficas

- Boggiani, P. 1999. *Evolução geológica e geomorfológica do Planalto da Bodoquena*. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Boggiani, P. 1999. Por que Bonito é bonito? *In*: Scremin-Dias, E.; Pott, V.J.; da Hora, R.C.; Souza, P.R. (Orgs.). *Nos jardins submersos da Bodoquena*. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Canfield, R. 1941. Application of line interception in sampling range vegetation. *Journal of Forestry*, 39: 388-394
- COMTUR - Conselho Municipal de Turismo de Bonito. 2005. *Site institucional*. Disponível na Internet em <<http://www.bonito-ms.com.br/>>. Prefeitura Municipal de Bonito, MS. 2005.
- Costacurta, M.B. 2005. *Subsídios para a elaboração do plano de manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda São Geraldo, município de Bonito, Mato Grosso do Sul*. Dissertação (mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). Campo Grande: Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, 161 pp.
- Froehlich, O. 1999. Muito mais além que alimento. *In*: Scremin-Dias, E.; Pott, V.J.; da Hora, R.C.; Souza, P.R.; Boggiani, P.C.; Froehlich, O. 1999. *Nos Jardins Submersos Da Bodoquena: Guia Para Identificação De Plantas Aquáticas De Bonito E Região*. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Irgang, B.E.; Pedralli, G.; Waechter, J.I. 1984. Macrófitos aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessleria*, 6: 395-404.
- Magro, T.C. 2005. Resenha: Environmental Impacts of Ecotourism. Ralf Buckley (ed.). Wallingford: CABI Publishing, 416p. *Natureza & Conservação*, 4(2): 94-95.



- Pott, Vali Joana; Pott, Arnildo. 2000. *Plantas aquáticas do Pantanal*. Brasília, D.F: Empresa brasileira de Pesquisa agropecuária - Centro de pesquisa agropecuária do Pantanal - Ministério da agricultura e do abastecimento, 2000. 404 p
- Pott, V.J. 1999. Plantas aquáticas da Bodoquena *In*: Scremin-Dias, E.; Pott, V.J.; da Hora, R.C.; Souza, P.R.; Boggiani, P.C.; Froehlich, O. 1999. Nos Jardins Submersos Da Bodoquena: Guia Para Identificacao De Plantas Aquaticas De Bonito E Região. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Scremin-Dias, E. 1999. O retorno à origem aquática. *In*: Scremin-Dias, E.; Pott, V.J.; da Hora, R.C.; Souza, P.R.; Boggiani, P.C.; Froehlich, O. 1999. Nos Jardins Submersos Da Bodoquena: Guia Para Identificacao De Plantas Aquaticas De Bonito E Região. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.



4.2. Monitoramento e identificação da avifauna indicadora de impacto para o passeio de flutuação no Rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito-MS

Autor: Marco de Barros Costacurta

Introdução

O Brasil possui 1822 espécies descritas e registradas pelo Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico (CBRO, 2008). O Cerrado apresenta alta riqueza, com 837 espécies registradas para o bioma, das quais 22 estão ameaçadas e 29 são endêmicas. Existem 12 espécies de aves em quatro categorias de ameaça, para o estado de Mato Grosso do Sul, de acordo com a lista oficial de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2003).

Por serem relativamente bem conhecidas, especializadas por habitats e sensíveis a alterações dos biótopos preferidos, as aves são utilizadas freqüentemente como indicadores biológicos. Por exemplo, espécies típicas de florestas são sensíveis ao desmatamento e apresentam declínios populacionais ou mesmo extinções locais após alterações do habitat. O maior conhecimento da biologia e ecologia deste grupo pode subsidiar programas de manejo e conservação de ecossistemas (SILVA, 1995). Muitas espécies atuam como polinizadores e dispersores de sementes, mas a vasta maioria é insetívora (SICK, 1997).

Ocupando diversos nichos tróficos, a diversidade de espécies varia de acordo com a capacidade do ambiente na oferta de alimentos (DÁRIO, 1999). A distribuição das aves no cerrado está relacionada com os diversos tipos de vegetação presentes nesse ambiente, ao ritmo sazonal de chuvas e à ação do homem, entre outros (CAVALCANTI, 1983).

A avifauna não-pantaneira do Estado do Mato Grosso do Sul constitui-se de uma grande lacuna para o conhecimento biogeográfico da região Neotropical (PIVATTO *et al.*, 2006). De acordo com esses autores, raros são os estudos com avifauna de localidades específicas, concentrando-se as pesquisas ornitológicas em tópicos ecológicos enfocando comunidades ou grupos particulares. Mencionam ainda que informações encontram-se sem divulgação como parte de relatórios, estudos acadêmicos, dissertações, teses ou resumos de estudos apresentados em



congressos (e.g. PIRATELLI, 1999; BRAZ, 2003; ILHA, 2003; COSTACURTA, 2005a;b).

O ecoturismo é um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas. É uma atividade ambientalmente impactante como qualquer outra atividade de desenvolvimento econômico, que dependendo da estrutura, gestão, organização e interface dos seus atores, podem ter níveis altos e baixos de efeitos sobre o ambiente (SANTOS Jr. e RIBEIRO, 2006).

Farrel e Marion (2001) verificaram diversos impactos negativos das atividades ecoturísticas, como erosão nas trilhas e invasão de espécies exóticas, mesmo havendo a utilização de técnicas de manejo na tentativa de atenuá-los. Apesar destes impactos, as vantagens se tornam muito mais evidentes, até mesmo justificando a importância desta atividade na conservação de remanescentes naturais e áreas protegidas. Dentre as suas vantagens, é importante mencionar o fato de promover a conservação de áreas ameaçadas pela agricultura, pastagem e desmatamentos, provendo recursos financeiros para as áreas conservadas governamentais e privadas (VAN DER DUIM e CAALDERS, 2002 *apud* PIVATTO *et al.*, 2006), desenvolver a conscientização ambiental e estimular o desenvolvimento local e regional integrado (KINKER, 2002).

Neste contexto, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) são alternativas viáveis na manutenção da integridade de ecossistemas, pois apesar de serem consideradas unidades de conservação de Uso Sustentável, permite-se estritamente o desenvolvimento de pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais (GALANTE *et al.*, 2002).

Bonito apresenta o Cerrado *lato senso* como cobertura original dominante (ALHO *et al.*, 1998; VELOSO *et al.*, 1992), considerado o bioma com um dos domínios fitoclimáticos mais ricos em biodiversidade do país.

Muitos autores têm utilizado estudos da avifauna como indicadores da qualidade dos ecossistemas (MACHADO, 1995; DÁRIO, 1999; NASCIMENTO *et al.*,

2005). Características como o comportamento conspícuo e a facilidade de detecção, além da grande variedade de respostas diante de alterações ambientais, possibilitam a obtenção de dados significativos a respeito da avifauna de uma determinada área, em curtos períodos de amostragem. Através de levantamentos de avifauna é possível fazer um diagnóstico ambiental, que contribui com informações importantes sobre o nível de preservação de uma área (ENDRIGO, 1999, *apud* POZZA, 2002).

A avifauna não-pantaneira do Estado do Mato Grosso do Sul constitui-se de uma grande lacuna para o conhecimento biogeográfico da região Neotropical, sendo que os raríssimos estudos existentes concentram-se em tópicos ecológicos, enfocando comunidades ou grupos particulares (PIVATTO *et al.*, 2006).

Estudando o Planalto da Bodoquena, com ênfase em sítios largamente utilizados na prática de ecoturismo, Pivatto e colaboradores (2006) registraram 353 espécies de aves, valor que pode ser considerado elevado em comparação a outras áreas de Mato Grosso do Sul.

A RPPN Fazenda São Geraldo (21°26'63"S e 56°55'51"W) localiza-se na depressão do Paraguai, próxima ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena, no município de Bonito, Mato Grosso do Sul (Figura 1). Foi criada em 1996, com uma área de 642 hectares, com o objetivo de conservar o Complexo Hidrobiológico dos rios Sucuri e Formoso. A visitação para fins ecoturísticos é desenvolvida no Rio Sucuri (flutuação de turistas e trilha ecológica em sua Mata Ciliar) desde 1990 (COSTACURTA, 2005a).

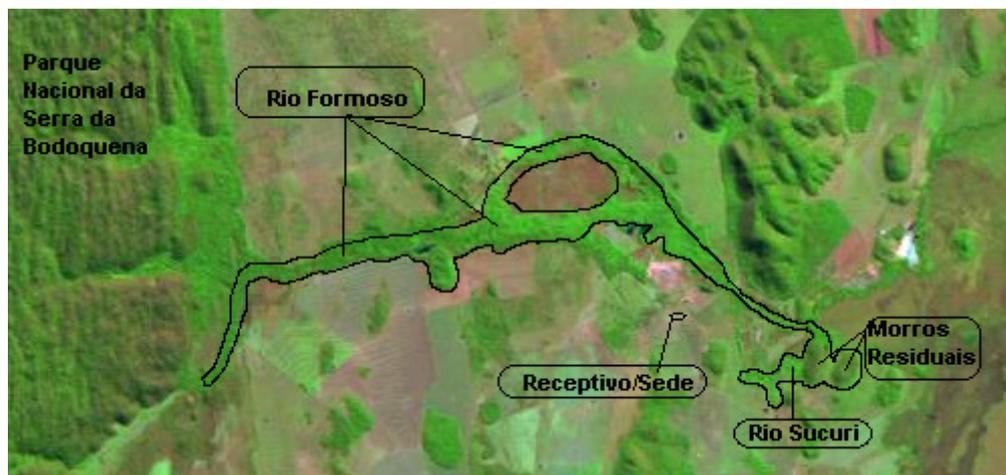


Figura 1. Perímetro da RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito-MS.



Para a RPPN Fazenda São Geraldo, são registradas 197 espécies de aves, observadas ao longo dos três levantamentos de avifauna realizados na RPPN, sendo 140 por Costacurta (2005), 103 por Pivatto *et al.* (2006) e 127 (Cavaretto, 2006).

Objetivo

Este projeto teve por objetivo avaliar espécies para atuarem como indicadoras de qualidade ambiental nos trabalhos de monitoramento da RPPN Fazenda São Geraldo.

Área de estudo e métodos

As campanhas de campo foram realizadas nos meses de outubro e dezembro de 2007 e ainda, fevereiro, abril, junho e agosto de 2008.

Os registros das aves foram realizados em quatro locais previamente selecionados no Rio Sucuri (Figura 2), com a utilização de um barco de alumínio, anotando-se as aves registradas através de observação direta e vocalizações. Não foi adotado o método de play-back para minimizar o impacto aos animais, já que o estudo não se trata de inventário.

Durante o levantamento, alguns padrões de cada espécie foram observados e registrados, tais como: categoria trófica, sensibilidade a perturbações, dependência de ambientes florestais e complementados com dados disponíveis em literatura (KARR *et al.*, 1990; SICK, 1997; STOTZ *et al.*, 1996; FRISCH, 2005; SILVA, 1995; MOTTA-JÚNIOR, 1990).

A frequência de ocorrência (FO) calculada nesse estudo, corresponde ao número de dias em que determinada espécie foi observada em relação ao número total de dias de observação (D'ÂNGELO NETO *et al.*, 1998).

Para auxílio da identificação de algumas aves foram utilizados guias de campo, como Souza (2004) e Sigrist (2007).

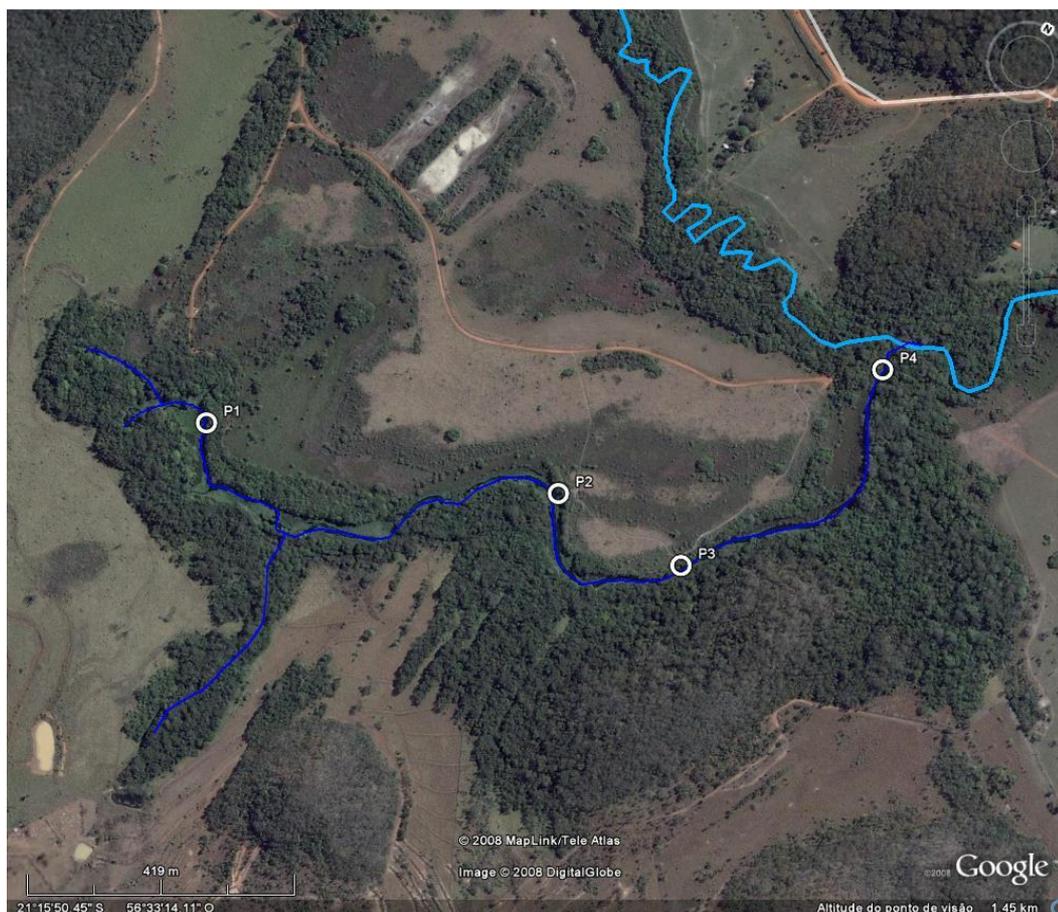


Figura 2. Vista geral da Microbacia do Rio Sucuri. Em azul escuro, o Rio Sucuri e em azul claro, o Formoso.

Resultados e Discussão

Foram registradas 66 espécies de aves durante as seis campanhas de campo (Tabela 1) realizadas bimestralmente (outubro e dezembro de 2007 e fevereiro, abril, junho e agosto de 2008). Os registros basearam-se na presença ou ausência de espécies ao longo do percurso e dos períodos estudados.

A quantidade de espécies registradas nesse estudo, baseando-se apenas nas aves observadas no Rio Sucuri, é bastante representativa, com 33,5% do total de espécies já registradas em toda a RPPN.



Tabela 1. Espécies registradas nos pontos de monitoramento durante as campanhas de campo no passeio de flutuação do Rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito-MS, apresentando os nomes científicos e populares de cada espécie, locais de registro (pontos), sensibilidade às perturbações antrópicas, dependência de habitats florestados, mês em que a ave foi registrada e a frequência de ocorrência dos registros.

ORDEM/Família/Nome científico	Nome-comum	P1	P2	P3	P4	CT	SP	DAF	2007		2008				Freq
									out	dez	fev	abr	jun	ago	
TINAMIFORMES															
Tinamidae															
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	1	1	1	1	fru	B	D	x	x	x	x		x	0,83
GALLIFORMES															
Cracidae															
<i>Crax fasciolata</i> Spix, 1825	mutum-de-penacho	1	1	0	0	fru	A	D	x			x	x		0,50
<i>Ortalis canicollis</i> (Wagler, 1830)	aracuã-do-pantanal	1	1	0	0	fru	B	D				x			0,17
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	1	0	0	0	fru	M	D	x						0,17
<i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825)	jacutinga	0	1	0	0	fru	A	D						x	0,17
PELECANIFORMES															
Phalacrocoracidae															
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	0	1	0	0	pis	M	I					x		0,17
Anhingidae															
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	0	1	0	0	pis	M	I	x						0,17
CICONIIFORMES															
Ardeidae															
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	0	0	1	0	pis	B	I					x		0,17
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	1	1	1	0	pis	B	I		x					0,17
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	0	0	1	0	pis	B	I						x	0,17
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	1	1	0	pis	M	I	x	x	x			x	0,67
CATHARTIFORMES															
Cathartidae															



<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	1	0	1	1	ncr	B	I	x		x	x	0,50	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	0	1	0	1	ncr	B	I		x	x	x	0,50	
FALCONIFORMES														
Accipitridae														
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	0	1	0	0	mal	B	I	x				0,17	
Falconidae														
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	1	0	0	0	car	M	SD			x		0,17	
GRUIFORMES														
Aramidae														
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	1	1	1	1	mal	B	I	x	x	x	x	x	1,00
Cariamidae														
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	1	1	0	0	oni	M	I	x		x		0,33	
COLUMBIFORMES														
Columbidae														
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	1	0	1	0	gra	B	I			x		0,17	
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	0	0	1	1	gra	B	SD	x		x		0,33	
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti	1	1	1	1	gra	B	SD	x	x	x	x	0,83	
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	0	1	1	1	gra	B	I	x	x	x	x	1,00	
PSITTACIFORMES														
Psittacidae														
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790)	arara-azul-grande	1	0	0	1	fru	A	D			x		0,17	
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	0	1	1	0	fru	M	SD	x	x			0,33	
<i>Ara chloropterus</i> Gray, 1859	arara-vermelha-grande	0	0	0	1	fru	A	SD	x				0,17	
<i>Aratinga acuticaudata</i> (Vieillot, 1818)	aratinga-de-testa-azul	0	1	0	0	fru	M	SD	x				0,17	
<i>Aratinga aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	0	0	1	1	fru	M	I				x	0,17	
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	1	0	0	0	fru	M	SD	x				0,17	
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	0	1	1	1	fru	M	SD		x		x	0,33	
<i>Pyrrhura devillei</i> (Massena & Souancé, 1854)	tiriba-fogo	1	1	1	0	fru	M	D		x	x	x	0,50	
CUCULIFORMES														
Cuculidae														



<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	1	1	1	0	ins	B	I	x	x	x	x	x	0,83
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	1	1	1	1	ins	B	SD	x	x	x	x		0,67
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	1	0	1	1	ins	B	I	x		x	x	x	0,83
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	1	1	0	1	ins	B	SD	x		x		x	0,67
STRIGIFORMES														
Strigidae														
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	1	0	1	1	car	B	SD	x	x	x		x	0,67
APODIFORMES														
Trochilidae														
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	0	1	0	0	nec	B	SD				x		0,17
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	0	1	0	0	nec	B	SD				x	x	0,33
TROGONIFORMES														
Trogonidae														
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-vermelha	1	1	1	1	fru	M	D	x	x			x	0,50
CORACIIFORMES														
Alcedinidae														
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	1	0	1	0	pis	B	I					x	0,17
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	1	1	1	1	pis	B	SD	x	x	x	x		0,67
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	1	1	1	0	pis	B	SD					x	0,17
Momotidae														
<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	udu-de-coroa-azul	1	0	1	1	ins	M	D	x		x		x	0,50
PICIFORMES														
Ramphastidae														
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	1	0	0	1	oni	M	SD	x			x	x	0,50
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	1	0	0	0	fru	A	D					x	0,17
Picidae														
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	1	0	0	1	ins	M	D		X		x	x	0,33
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	1	0	0	1	ins	B	SD				x		0,17
PASSERIFORMES														
Thamnophilidae														



<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	1	1	0	0	ins	B	SD				x	0,17
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	1	1	0	0	ins	B	SD				x	0,17
Tyrannidae													
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	1	1	1	0	ins	B	I	x		x		0,33
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Stadius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	0	0	1	1	ins	B	D		x			0,17
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1	1	0	1	ins	B	SD	x	x	x		0,67
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	1	1	1	1	oni	B	I		x	x	x	0,83
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	0	0	0	1	ins	B	I			x		0,17
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	1	0	0	1	ins	B	I		x			0,17
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro	1	0	0	0	ins	M	D				x	0,17
Vireonidae													
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	1	1	1	1	ins	B	SD	x	x	x		0,83
Corvidae													
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	1	1	0	1	fru	M	SD			x	x	0,67
Hirundinidae													
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	0	0	1	0	ins	B	I				x	0,17
Donacobiidae													
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	1	1	1	1	oni	M	I	x	x	x	x	1,00
Turdidae													
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	0	0	1	1	fru	B	I		x			0,17
Thraupidae													
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	1	1	0	1	fru	B	D	x	x		x	0,50
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	1	1	0	1	fru	B	SD			x	x	0,33
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	0	1	0	0	fru	B	SD				x	0,17
Cardinalidae													
<i>Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837</i>	trinca-ferro-verdadeiro	0	1	0	0	ins	B	SD				x	0,17
Icteridae													
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	1	1	1	1	oni	B	SD	x	x	x	x	0,83
<i>Icterus croconotus</i> (Wagler, 1829)	joão-pinto	0	1	0	0	oni	B	SD				x	0,17
Fringillidae													



<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	1	1	1	1	fru	B	SD	x	x	x	0,50		
	riqueza	43	41	33	34				30	25	26	25	25	26

Legenda: CT: Categoria Trófica: oni = onívoro; car = carnívoro; ncr = necrófago; nct = nectarívoro; pis = piscívoro; ins = insetívoro; fru = frugívoro; gra = granívoro; mal = malacófago. **SP: Sensibilidade à perturbação: A** =alta, **M** = média, **B** = baixa. **DAF: Dependência de ambientes florestados: I:** independente, **S:** semi-dependente, **D:** dependente. **FO.** Frequência de Ocorrência.



Diversidade de espécies

Foram computadas apenas as espécies que foram visualmente ou auditivamente registradas nos quatro pontos selecionados para o monitoramento no Rio Sucuri.

Em outubro de 2007 foi computado o maior número de registro de espécies do estudo. Esse fato se dá provavelmente devido ao início do período reprodutivo da maioria das aves, no qual as atividades de cortejo e construção de ninhos permitem seu registro, o que pode ser mais complicado nos demais períodos do ano. Apesar de este fato ser visível no gráfico abaixo (Figura 3) a quantidade de espécies a mais registrada nesse mês (outubro) foi de apenas 5 espécies em relação aos meses de menores registros.

A pequena variação encontrada no registro de espécies permite aferir que boa parte das espécies registradas nesse estudo é residente na RPPN, fato esse comprovado também pelo registro de comportamento reprodutivo (construção de ninho, cortejo, presença de filhotes etc) em várias espécies.

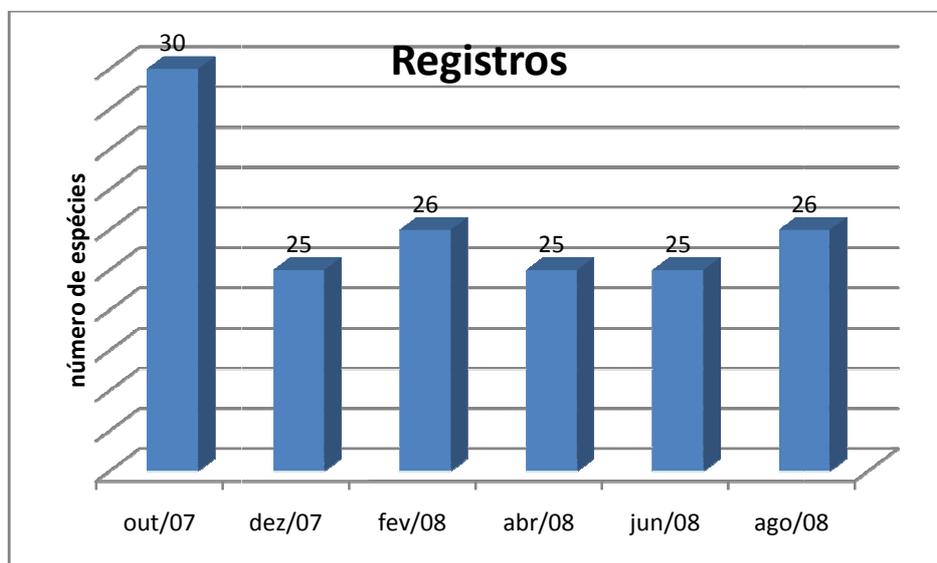


Figura 3. Riqueza de espécies registradas em cada campanha de campo no Rio Sucuri.



Quanto à similaridade de espécies entre os meses estudados (Figura 4), evidencia-se o agrupamento dos meses do período chuvoso (outubro, dezembro e fevereiro) e os do período de estiagem (abril, junho e agosto), indicando que ocorre um movimento sazonal de espécies em função da presença de abrigos, recurso alimentar e condições climáticas, seja pelo acréscimo de espécies (período chuvoso), seja pelo decréscimo (período de estiagem).

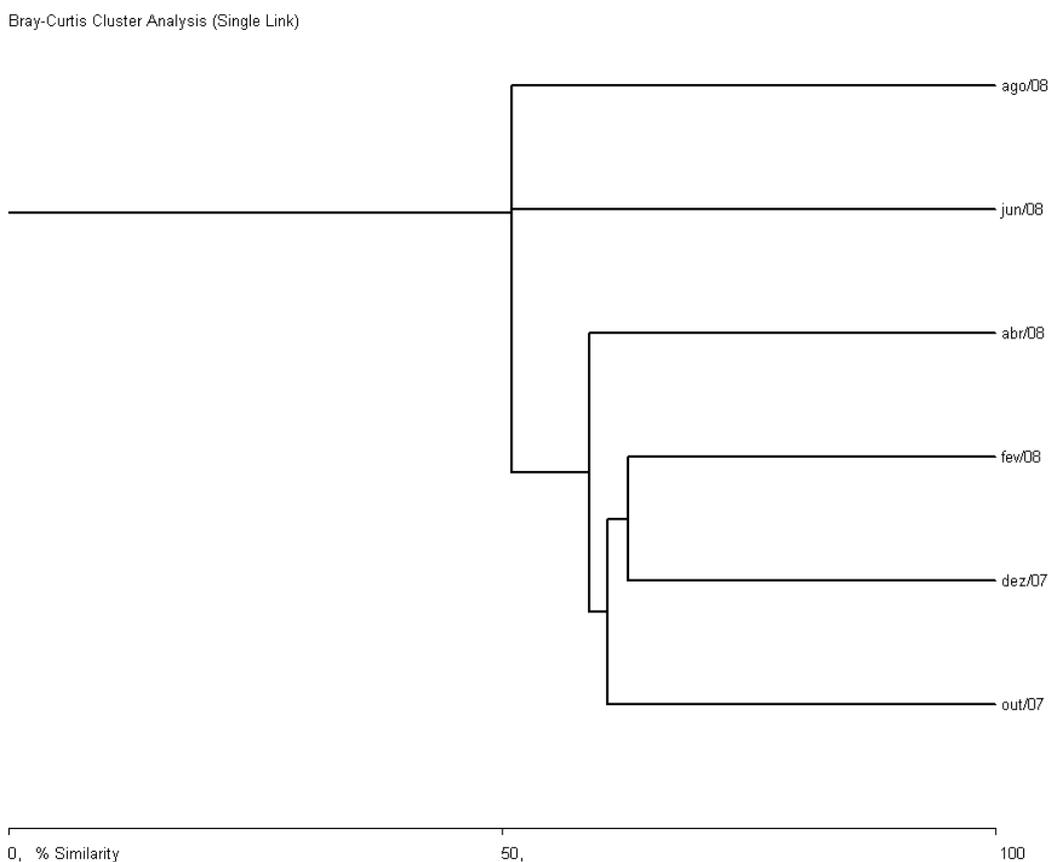


Figura 4. Análise cluster da composição e distribuição de espécies de aves registradas ao longo do estudo no Rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito-MS.



Em relação aos locais monitorados, os pontos 1 e 2 tiveram maiores valores de diversidade, com 43 e 41 espécies, respectivamente, enquanto que os pontos 3 e 4, apresentaram 33 e 34 espécies, respectivamente (Figura 5).

Mesmo que os pontos 1 e 2 e o 3 e 4 apresentem pequena diferença na quantidades, a composição de espécies demonstra maior similaridade entre os pontos 1 e 4 (Figura 6), e menor similaridade do ponto 3 com relação os demais.

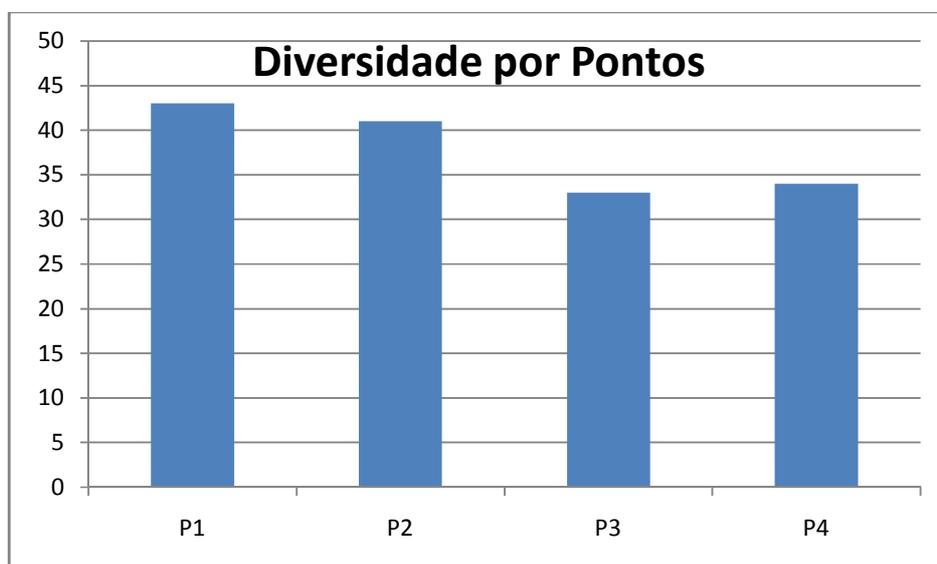


Figura 5. Diversidade de espécies registradas em cada local de monitoramento no Rio Sucuri.



Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

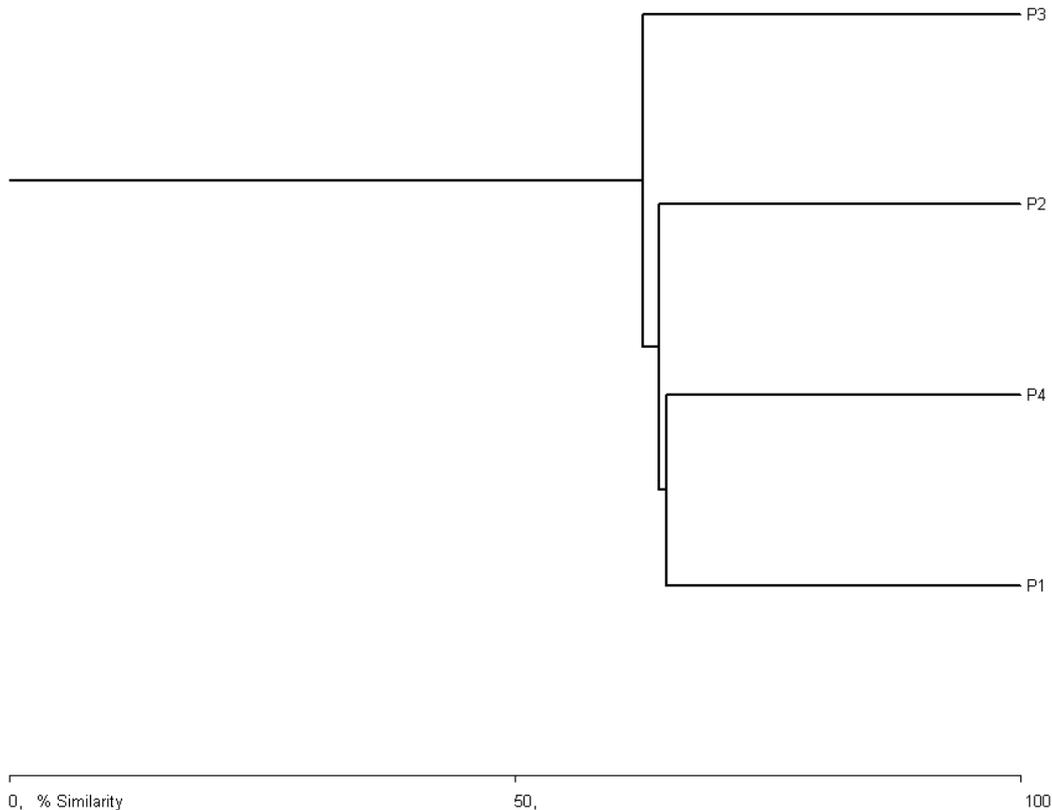


Figura 6. Análise cluster da composição e distribuição de espécies de aves registradas nos quatro pontos monitorados no Rio Sucuri, RPPN Fazenda São Geraldo, Bonito-MS.

Freqüência de Ocorrência

A freqüência de ocorrência foi computada levando em consideração a presença de cada espécie em cada campanha de campo. Desta forma, observa-se no gráfico abaixo (Figura 7) que 32 espécies foram registradas apenas em uma campanha, enquanto que apenas 2 espécies estiveram presentes nos registros de todas as campanhas. Essas duas espécies, *Aramus guarauna* (carão; Figura 8) e *Donacobius atricapilla* (japacanim; Figura 9), além de possuírem 100% de freqüência durante o monitoramento, também foram registradas nos quatro pontos estudados.

A reprodução destas espécies também foi registrada em campo, fato que amplia as possibilidades de monitoramento das duas populações e seu relacionamento à presença das atividades de turismo no Rio Sucuri (flutuação).

Aliando as duas características listadas acima com a fácil detecção dessas duas espécies em campo, tornam essas espécies as eleitas para serem bioindicadores das possíveis alterações que as atividades de turismo possam vir a acarretar na avifauna do Rio Sucuri.

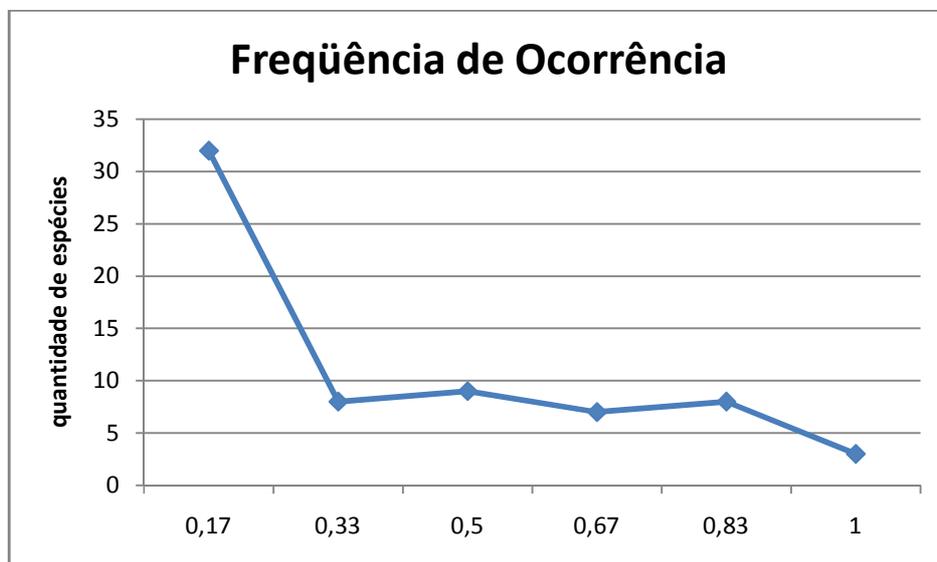


Figura 7. Representação gráfica dos valores de frequência de ocorrência.



Figura 8. *Aramus guarauna*



Figura 9. *Donacobius atricapilla*

Categoria Trófica

As aves frugívoras (21 espécies) e insetívoras (19 espécies) prevaleceram em relação às demais guildas tróficas em relação ao número total de espécies (66). Foram registradas também nove espécies de aves piscívoras, 6 espécies onívoras, quatro granívoras. Carnívoros, necrófagos, nectarívoros e malacófagos contribuíram com duas espécies cada (Figura 10).

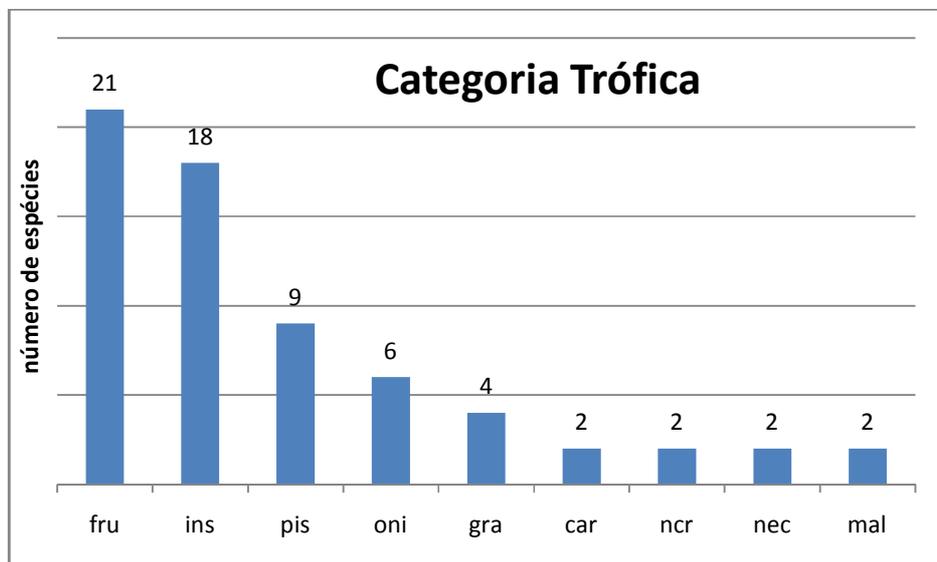


Figura 10. Número de espécies e indivíduos em cada guilda trófica registrada para as aves na área do empreendimento. Legenda: **fru**: frugívoro; **ins**: insetívoro; **pis**: piscívoro; **oni**: onívoro; **gra**: granívoro; **car**: carnívoro; **ncr**: necrófago; **nec**: nectarívoro, **mal**: malacófago

Sensibilidade a perturbações

De acordo com Stotz e colaboradores (1996), cinco espécies possuem alta sensibilidade às perturbações antrópicas, sendo elas os cracídeos *Crax fasciolata* e

Aburria jacutinga, os psitacídeos *Anodorhynchus hyacinthinus* e *Ara chloropterus* (Figura 11) e ainda o ramphastideo *Pteroglossus castanotis*.

O restante das aves possui média (19 espécies) e baixa sensibilidade as perturbações (42 espécies) (Figura 12).

Embora tenha sido registrada no Rio Sucuri, *Anodorhynchus hyacinthinus* (arara-azul) foi apenas ouvida e avistada sobrevoando o rio. Esta é a única espécie registrada presente na lista de espécies ameaçadas de extinção de acordo com os critérios do MMA (2003).



Figura 11. *Ara chloropterus* (arara-vermelha-grande), espécie com alta sensibilidade a perturbações antrópicas registrado no rio Sucuri.

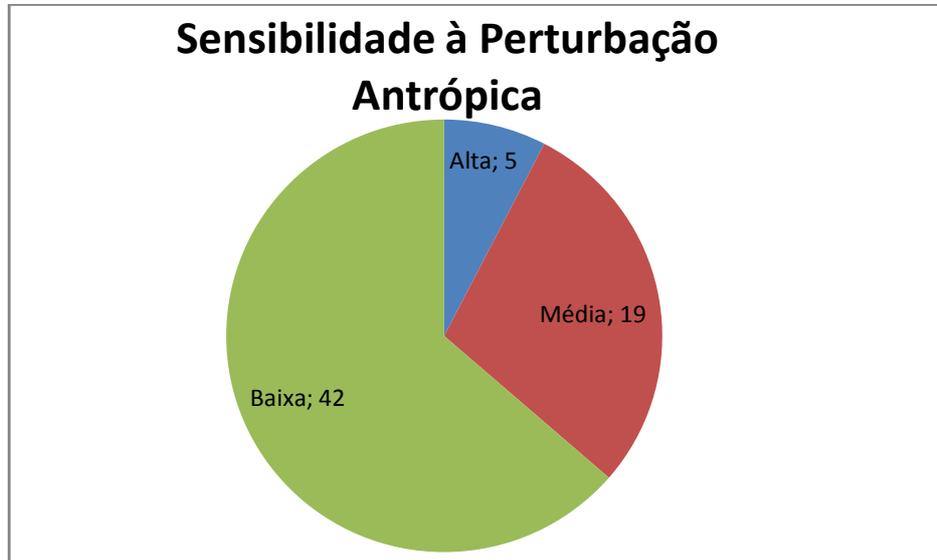


Figura 12. Gráfico com a quantidade de aves em relação a sensibilidade a perturbações

Dependência de ambientes florestados

A área de estudo é composta basicamente por vegetação ciliar ou aluvial envolta por uma matriz de cultura de cana-de-açúcar. Existem ainda vegetação de áreas alagadas (várzeas ou brejos) e pequenas porções de florestas e cerrados, remanescentes da cobertura vegetal original.

Apesar da alta diversidade encontrada na área, as espécies registradas refletem a qualidade da vegetação da área, apresentando poucas espécies dependentes de áreas florestadas e mais espécies semi-dependentes e independentes de florestas (Figura 13).

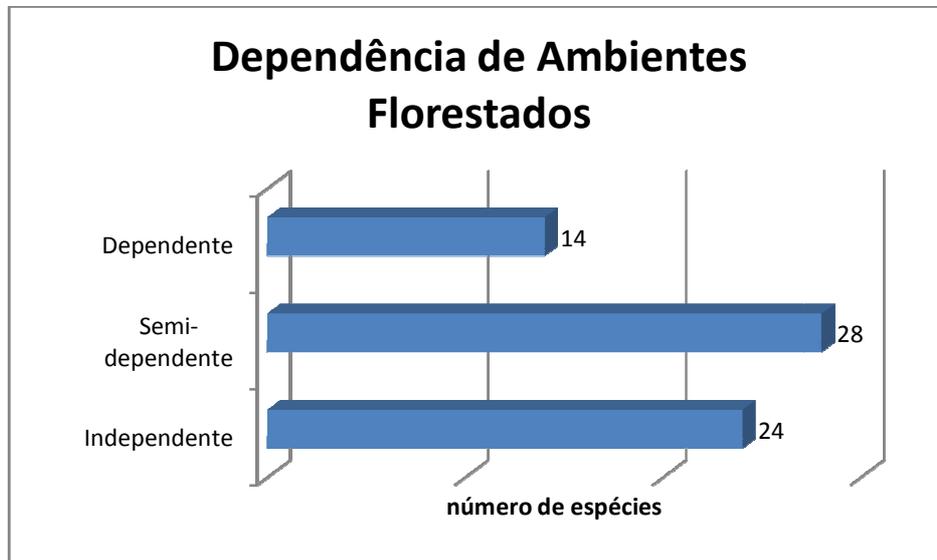


Figura 13. Gráfico demonstrando a dependência de ambientes florestados pela avifauna.

Considerações

Foram registradas 66 espécies de aves ocupando os quatro locais monitorados no curso do Rio Sucuri, durante o período de 6 bimestres em que o estudo foi realizado. Destas espécies, apenas duas foram registradas em todas as campanhas de campo e em todos os locais estudados, perfazendo assim, ótimos indicadores de impactos das atividades turísticas desenvolvidas nesse rio (flutuação). As duas espécies, *Aramus guarauna* (carão) e *Donacobius atricapilla* (japacanim) reproduzem-se nesse ambiente, o que também pode ser diretamente ligado às atividades de turismo, ao longo do monitoramento ambiental. Desta forma, é sugerido que estas duas espécies sejam monitoradas individualmente para a verificação dos impactos do turismo na avifauna.

Referências Bibliográficas



- ALHO, C. J. R.; CONCEIÇÃO, P. N.; SCHNEIDER, M.; VASCONCELOS, L. A. S.; OLIVEIRA, D. M. M.; STRUSSMANN, C.; MORAIS, R. M. G. G. Plano de Manejo da Estância Ecológica (RPPN) SESC-Pantanal. Brasília: FUNATURA, 1998. 166 p.
- BRAZ, V. S. 2003. A representatividade das unidades de conservação do cerrado na preservação da avifauna. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Biologia. Tese de doutoramento. 70 pp.
- C.B.R.O. - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2008) *Listas das aves do Brasil. Versão 5/10/2008*. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [05/10/2008].
- CAVALCANTI, R. B. 1983. Aves do cerrado. *Revista Serviço Público*, v.40, n.3, p.63-67.
- CAVARETTO, R.C. Abundância e diversidade de aves na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda São Geraldo, no município de Bonito, Mato Grosso do Sul. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP, Campo Grande, 2006.
- COSTACURTA, M. B. 2005a Subsídios para a elaboração do plano de manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda São Geraldo, município de Bonito, Mato Grosso do Sul. Dissertação (mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). Campo Grande: Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, 2005. 161p.
- COSTACURTA, M. B. 2005b Estudo da capacidade de carga turística para o passeio de flutuação no Rio Sucuri, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda São Geraldo, Município de Bonito, Mato Grosso do Sul. Documento técnico da Licença de Operação da Rio Sucuri Ecoturismo nº 072/2006, Processo nº 23/101596/2005 IMAP/SEMA-MS. 26p.
- D'ANGELO NETO, S. VENTURIN, N., OLIVEIRA FILHO, A. T., COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 há) no campus de UFLA. *Ararajuba*, vol. 58, nº.3, 1998. p. 463-472.
- DÁRIO, F. R. Influência de corredor florestal entre fragmentos da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico. Dissertação (mestrado em Ciências Florestais). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1999. 172p.
- FRISCH, J. D.; FRISCH, C. D. 2005. Aves brasileiras e plantas que as atraem. 3 ed. Editora: Dalgas-Ecoltec, São Paulo. 480 p.
- GALANTE, M. L. V.; BESERRA, M. M. L.; MENEZES, E. O. Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica. Edições Ibama. Brasília: Ibama, 2002. 135 p. Disponível em: <http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/roteiro_metodologico.pdf>. Acesso em 31 mai. 2005.
- ILHA, I. M. N. 2003. Avifauna em área urbanizada com fragmentos de cerrado em Campo Grande, MS. Campo Grande, Uniderp. Curso de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Dissertação de mestrado.
- KARR, J. R., ROBINSON, S. K., BLAKE, J. G. & BIERREGAARD, R. O. J. 1990. Bird of four neotropical rainforests. In Gentry, A. H. (ed), *Four Neotropical Rainforests*, pp 237-268. Yale University Press, New Haven.
- KINKER, S. Ecoturismo e conservação da natureza em Parques Nacionais. Papyrus Editora, Campinas – São Paulo, 2002, 224 p.
- MACHADO, R. B. Padrão de Fragmentação da Mata Atlântica em três municípios da bacia do Rio Doce (Minas Gerais) e sua consequência para a avifauna. Dissertação (mestrado). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 72p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2003. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>> Acesso em 12/out/2008.
- MOTTA-JÚNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:65-71.
- NASCIMENTO, J. L. X.; SALES JÚNIOR, L. G.; SOUSA, A. E. B. A.; MINNS, J. Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. *Ornithologia* 1(1):33-42, Junho 2005



- PIRATELLI, A. J. 1999. Comunidades de aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Tese de doutoramento.
- PIVATTO, M. A. C.; MANÇO, D. G.; STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A. & MILANO, M. 2006. Aves do Planalto da Bodoquena, Estado do Mato Grosso do Sul (Brasil). *Atualidades Ornitológicas* n° 129, janeiro/fevereiro de 2006. Disponível em: <<http://www.ao.com.br>>. 26p.
- POZZA, D. D. Composição da avifauna da Estação Ecológica de São Carlos (Brotas-SP) e Reserva Ambiental da Fazenda Santa Cecília (Patrocínio Paulista-SP). Dissertação (mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2002. 103p.
- SANTOS Jr, Aldemir Pereira dos; RIBEIRO, Joana D'Arc. Análise dos impactos ambientais do turismo em uma área protegida na Amazônia. *Caderno Virtual de Turismo*. Rio de Janeiro, n.19, p.16-26, Março de 2006. Disponível em: <http://www.ivt-rj.net/caderno/cvt19_16/cvt19_16.pdf>
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira S. A., Rio de Janeiro.
- SIGRIST, T. 2006. *Aves do Brasil: uma visão artística*. 2ª Ed. São Paulo: Avis Brasilis. 672 p.
- SILVA, J. M. C. 1995. Avian inventory of the Cerrado Region, South América: Implications for biological conservation. *Bird Conservation International* 5: 15-28.
- SOUZA, D. 2004. *Todas as aves do Brasil: guia de campo para identificação*. 2ª edição. Editora DALL, Salvador. 350pp.
- STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER LLL, T. A., MOSKOVITS, D. K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago.
- VELOSO, H. P.; OLIVEIRA FILHO, L. C.; VAZ, A. M. S. F.; LIMA, M. P. M.; MARQUETE, R. *Manual técnico da vegetação brasileira*. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1). Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.
- VIELLIARD, J.E.M. & W.R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. *In: Anais do IV Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves*, Recife, 1990.
- ZANZINI, A. C. S. *Fauna Silvestre*. Curso de Pós-graduação "Lato Sensu" (Especialização à distância: Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais). Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 84p.



4.3. Composição, estrutura da comunidade e monitoramento de pequenos mamíferos não-voadores nas matas ciliares com e sem atividades de turismo

Autor: Mauricio Neves Godoi

Introdução

O Brasil é o país com a maior diversidade de mamíferos do mundo contendo um valor aproximado de 652 espécies descritas. O grupo dos pequenos mamíferos não-voadores, constituído por marsupiais (família Didelphidae) e pequenos roedores (famílias Cricetidae e Echimyidae) é o mais rico e diversificado grupo de mamíferos em quaisquer ecossistemas terrestres brasileiros, sendo representado por aproximadamente 235 espécies ou 36% da diversidade de mamíferos brasileiros, com muitas espécies tendo sido descritas e catalogadas apenas recentemente (Reis *et al.* 2006).

Embora a fauna de pequenos mamíferos não-voadores do Brasil seja relativamente pouco conhecida, poucas áreas têm sido amostradas adequadamente e listas locais de espécies normalmente encontram-se incompletas (Voss & Emmons 1996), embora tais informações sejam de suma importância para o manejo e conservação da fauna local.

O Estado de Mato Grosso do Sul se constitui em uma lacuna de conhecimento sobre a presença e distribuição das espécies de pequenos mamíferos não-voadores (Vieira & Palma 2005), sendo que as poucas listas de espécies disponíveis para o Estado referem-se ao pantanal (Rodrigues *et al.* 2002) e algumas áreas altas próximas a planície pantaneira, como o Maciço do Urucum e adjacências do município de Corumbá (Cáceres & Carmignotto 2005; Godoi 2008; Mauro & Campos 2000), Serra da Bodoquena (Cáceres *et al.* 2007; Carmignotto 2005) e áreas de Cerrado na região dos municípios de Dois Irmãos do Buriti e Anastácio (Lopes 2007; Nápoli 2005). Segundo Cáceres *et al.* (2008) no Estado de Mato Grosso do Sul foram registrados até o momento ao menos 44 espécies de pequenos mamíferos não-voadores, sendo 16 marsupiais e 28 pequenos roedores.



Os pequenos roedores e marsupiais podem ser utilizados como uma excelente ferramenta para estudos em Ecologia, como em avaliações rápidas de diversidade de espécies e em estudos de monitoramento de populações e comunidades em áreas sob pressão de impactos ambientais, uma vez que as espécies pertencentes a este grupo são relativamente fáceis de serem capturadas e monitoradas, além de se constituírem como um grupo extremamente diversificado e com alta especificidade no uso do habitat (Bonvicino *et al.* 2002; Fonseca & Robinson 1990).

Além disso, deve-se ressaltar que as espécies de pequenos mamíferos não-voadores possuem diversas funções dentro de um ecossistema, como na manutenção da diversidade de plantas através dos processos de herbivoria, predação e dispersão de sementes, no controle de pragas e na manutenção da diversidade de espécies animais através das interações entre predadores e presas, sendo de grande importância a sua conservação para a regulação do equilíbrio ecológico nos sistemas naturais (Bonvicino *et al.* 2002; Eisenberg & Redford 1999; Reis *et al.* 2006).

Os objetivos deste programa de monitoramento foram: (1) determinar a composição e estrutura da comunidade de pequenos mamíferos não-voadores em termos de riqueza e abundância de espécies em áreas com e sem atividades turísticas nas matas ciliares do rio Sucuri na RPPN São Geraldo – Bonito – MS; (2) avaliar se há diferenças quanto a riqueza, abundância e composição de espécies de pequenos mamíferos não-voadores entre as áreas com e sem atividades de turismo nas matas ciliares do rio Sucuri na RPPN São Geraldo – Bonito – MS.

Métodos

Neste trabalho, para a captura das espécies de pequenos mamíferos não-voadores foram utilizadas 100 armadilhas “*live-trap*”, sendo 80 *Shermann* e 20 *Young*. As armadilhas foram estabelecidas em dois transectos na mata ciliar do rio Sucuri, cada qual com 250m de comprimento, sendo um em área com atividades turísticas (margem esquerda) e outro em área sem atividades turísticas (margem direita). Em

cada transecto foram dispostas 25 estações de captura separadas por 10m de distância, sendo que em cada estação havia uma armadilha no solo e outra no sub-bosque (Figura 1).



Figura 1: Métodos de amostragem de pequenos mamíferos não-voadores utilizados no Plano de Manejo da RPPN São Geraldo – Bonito – MS. A: armadilha do tipo *Shermann* disposta no solo; B: armadilha do tipo *Shermann* disposta no sub-bosque; C: armadilha do tipo *Young* disposta no solo; D: detalhe de *Micoureus constantiae* capturado em armadilha *Shermann*. Fotos: Mauricio Neves Godoi.

As armadilhas foram iscadas com uma mistura de bacon, banana e sardinha e estiveram ativas por duas noites consecutivas (19 e 20/08/2008). Desta forma, o esforço amostral total (n° de armadilhas x n° de noites de captura) foi de 200 armadilhas-noite, sendo de 100 armadilhas-noite para cada área.



Os animais capturados foram identificados e, quando possível, fotografados, depois foram soltos no mesmo local de sua captura. Foi registrada a área onde ocorreu a captura (com turismo x sem turismo), o estrato vertical (solo x sub-bosque), o tipo de armadilha (*Shermann* x *Young*) e informações adicionais, como presença de acuris (*Scheelea phalerata*) e taquaras no local da captura.

Neste trabalho foram determinadas a composição, riqueza (número observado de espécies) e abundância (número de indivíduos capturados) de espécies de pequenos mamíferos não-voadores em áreas com turismo e sem turismo. A taxonomia adotada segue Wilson & Reeder (2005) e Bonvicino *et al.* (2008).

Resultados

Neste trabalho foram capturados 17 indivíduos pertencentes a cinco espécies de pequenos mamíferos não-voadores, sendo uma espécie de marsupial (*Micoureus constantiae*) e quatro espécies de roedores da família Cricetidae (*Calomys callosus*, *Calomys* sp., *Rhipidomys macrurus* e *Hylaeamys megacephalus*). As espécies mais abundantes foram o marsupial *Micoureus constantiae* (N=7) e o roedor *Rhipidomys macrurus* (N=6), enquanto as demais espécies estão representadas por no máximo dois indivíduos capturados (Tabela 1; Figura 2).

Tabela 1: Composição, distribuição e abundância da fauna de pequenos mamíferos não-voadores em áreas de mata ciliar com e sem turismo no rio Sucuri – RPPN São Geraldo – Bonito – MS.

TÁXON	NOME CIENTÍFICO	MATA CILIAR		TOTAL
		COM TURISMO	SEM TURISMO	
Didelphimorphia				
Didelphidae	<i>Micoureus constantiae</i>	3	4	7
Rodentia				
Cricetidae	<i>Calomys callosus</i>	1		1
	<i>Calomys</i> sp.	2		2
	<i>Rhipidomys macrurus</i>	3	3	6
	<i>Hylaeamys</i>		1	1

megacephalus

Abundância	9	8	17
Riqueza de espécies	4	3	5



Figura 2: Espécies de pequenos mamíferos não-voadores presentes na mata ciliar do rio Sucuri – RPPN São Geraldo – Bonito – MS. A: *Micoureus constantiae*; B: *Rhipidomys macrurus*; C: *Hylaeamys megacephalus*; D: *Calomys callosus*. Fotos: Mauricio Neves Godoi.

A riqueza de espécies e a abundância de pequenos mamíferos não-voadores não se apresentaram diferentes entre a mata ciliar com e sem atividades de turismo. Nas áreas onde há atividades de turismo foram amostrados nove indivíduos de quatro espécies (*Micoureus constantiae*, *Calomys callosus*, *Calomys* sp. e *Rhipidomys macrurus*), enquanto nas áreas onde não há atividades de turismo foram amostrados oito indivíduos de três espécies (*Micoureus constantiae*, *Rhipidomys macrurus* e

Hylaeamys megacephalus) A única diferença entre as duas áreas se deve em função da ocorrência das espécies de *Calomys* somente em áreas de mata ciliar com turismo e de *Hylaeamys megacephalus* somente em áreas de mata ciliar sem turismo (Tabela 1; Figura 3).

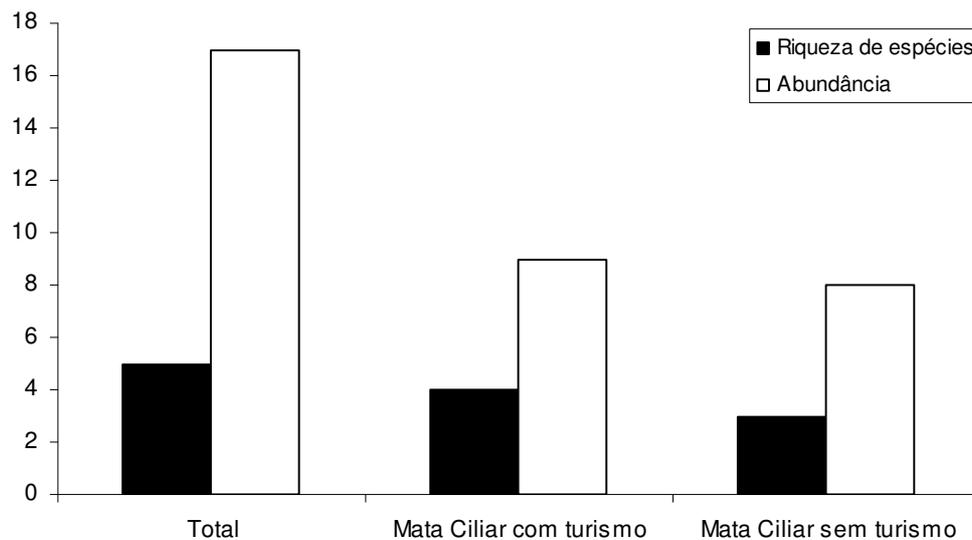


Figura 3: Abundância e riqueza de espécies de pequenos mamíferos não-voadores em áreas de mata ciliar com e sem atividades turísticas no rio Sucuri – RPPN São Geraldo – Bonito – MS.

O maior sucesso de captura foi obtido em armadilhas *Shermann* de sub-bosque (12%), seguido de armadilhas *Shermann* de solo (8,3%). As armadilhas *Young* não capturaram nenhuma espécie de mamífero. Por outro lado, o maior número de espécies foi registrado em armadilhas *Shermann* de solo (N=4), enquanto as armadilhas *Shermann* de sub-bosque registraram duas espécies. O marsupial *Micoureus constantiae* foi amostrado apenas em *Shermann* de sub-bosque, enquanto os roedores *Calomys callosus*, *Calomys* sp. e *Hylaeamys megacephalus* só foram amostrados em armadilhas *Shermann* no nível do solo. O roedor *Rhipidomys macrurus* foi amostrado principalmente em armadilhas *Shermann* de sub-bosque (N=5), mas um indivíduo também foi amostrado em *Shermann* de solo (Tabela 2).



Tabela 2: Abundância, riqueza de espécies, esforço e sucesso de captura de diferentes métodos de amostragem de pequenos mamíferos não-voadores no rio Sucuri – RPPN São Geraldo – Bonito – MS.

TÁXON	NOME CIENTÍFICO	SHERMANN SOLO	SHERMANN SUB-BOSQUE	YOUNG SOLO
Didelphimorphia				
Didelphidae	<i>Micoureus constantiae</i>		7	
Rodentia				
Cricetidae	<i>Calomys callosus</i>	1		
	<i>Calomys sp.</i>	2		
	<i>Rhipidomys macrurus</i>	1	5	
	<i>Hylaeamys megacephalus</i>	1		
Abundância		5	12	
Riqueza de espécies		4	2	
Esforço de captura*		60	100	40
Sucesso de captura (%)		8,3	12	0

* Esforço de captura = n° de armadilhas x n° de noites de captura, expresso como armadilhas-noite.

Discussão

Até o momento são conhecidas 22 espécies de pequenos mamíferos não-voadores presentes na Serra da Bodoquena, sendo oito espécies de marsupiais e 14 pequenos roedores das famílias Cricetidae e Echimyidae. Nas matas ciliares da Bodoquena foram registradas 10 espécies ou 45,5% da diversidade regional de pequenos mamíferos (Cáceres *et al.* 2007; Carmignotto 2005). Desta forma, a riqueza de espécies de pequenos mamíferos na mata ciliar do rio Sucuri RPPN São Geraldo (N = 5 espécies) corresponde a 22,5% da diversidade de espécies conhecida na Serra da Bodoquena e a metade da diversidade de espécies regionalmente amostrada em matas ciliares (Cáceres *et al.* 2007; Carmignotto 2005).

Além das espécies registradas neste estudo ocorrem nas matas ciliares da Bodoquena os roedores *Oecomys mamorae*, *Oligoryzomys chacoensis*, *Oligoryzomys fornesi*, *Oligoryzomys nigripes* e *Thrichomys pachyurus*. Adicionalmente outras oito espécies foram registradas em diferentes ambientes florestais da região, como



formações de cerradão, florestas semidecíduais e decíduais, e poderiam ocorrer também em matas ciliares (Cáceres *et al.* 2007; Carmignotto 2005). Desta forma, a mata ciliar do rio Sucuri poderia conter até 18 espécies de pequenos mamíferos não-voadores.

Deve-se destacar que as matas ciliares apresentam a maior diversidade de espécies de mamíferos dentre as fisionomias vegetais existentes no Bioma Cerrado, apresentando principalmente espécies altamente seletivas no uso de ambientes florestais como *Hylaeamys megacephalus* e *Micoureus constantiae* (Fonseca & Redford 1984; Johnson *et al.* 1999; Redford & Fonseca 1986). Segundo August (1983) os ambientes florestais são caracterizados por maior complexidade ambiental (estrutura vertical) que ambientes abertos, apresentando maior diversidade de nichos ecológicos e recursos, o que permitiria a coexistência de um número maior de espécies de mamíferos.

As espécies mais abundantes na área deste estudo foram *Micoureus constantiae* e *Rhipidomys macrurus*. O marsupial *M. constantiae* não foi considerado abundante nos estudos de Cáceres *et al.* (2007) e Carmignotto (2005), enquanto o roedor *R. macrurus* não foi amostrado por estes autores na Bodoquena; porém, sendo considerado abundante no Cerrado, segundo Marinho-Filho *et al.* (2002).

As demais espécies aqui amostradas estão representadas por no máximo dois indivíduos capturados. O roedor *Hylaeamys megacephalus* parece ser abundante na região da Bodoquena, especialmente em matas ciliares, enquanto *Calomys callosus* parece ser raro na região (Carmignotto 2005), sendo mais abundante na região do Maciço do Urucum em Corumbá (Cáceres & Carmignotto 2005; Godoi 2008). O roedor *Calomys* sp. não pôde ser identificado através de caracteres morfológicos, mas possivelmente se trata de uma espécie diferente de *C. callosus* em função de diferenças no tamanho e coloração da pelagem. A identificação de espécies do gênero *Calomys* muitas vezes requer o auxílio de estudos genéticos em função da grande similaridade morfológica entre as espécies (Bonvicino *et al.* 2008). A diferença entre a ocorrência de roedores do gênero *Calomys* em áreas com turismo e de *Hylaeamys*



megacephalus em áreas sem turismo podem ser explicadas devido ao pequeno número de indivíduos capturados neste estudo, e possivelmente as espécies do gênero *Calomys* e *H. megacephalus* se distribuem tanto nas áreas com turismo quanto nas áreas sem turismo.

Entretanto, deve-se ressaltar que as espécies do gênero *Calomys* estão freqüentemente associadas a ambientes abertos do Cerrado e de outros Biomas onde ocorrem (Marinho-Filho *et al.* 2002; Myers 1982; Yahnke 2006), utilizando oportunamente fragmentos florestais e matas ciliares (Bonvicino *et al.* 2002; Cáceres *et al.* 2007; Carmignotto 2005; Godoi 2008). A colonização de ambientes florestais por roedores terrestres de áreas abertas é um fenômeno conhecido em florestas sujeitas ao efeito de borda em áreas de contato com formações abertas (Malcolm 1994; Gascon *et al.* 1999; Pires *et al.* 1995).

Na RPPN São Geraldo, a mata ciliar da margem esquerda do rio Sucuri (com turismo) apresenta-se mais estreita e em contato direto e abrupto com áreas abertas como pastagens, enquanto a margem direita do rio (sem turismo) apresenta-se mais larga e mais distante de áreas abertas. Desta forma espera-se que o efeito de borda seja mais intenso na margem esquerda do rio, o que poderia explicar a presença de espécies oportunistas do gênero *Calomys* somente nesta área, não sendo tal fenômeno atribuído à presença de atividades turísticas.

O roedor *Hylaeamys megacephalus* é considerado seletivo no uso de habitats e no Cerrado ocorre principalmente em ambientes florestais como as matas ciliares (Bonvicino *et al.* 2002; Carmignotto 2005). A presença desta espécie somente na margem direita do rio Sucuri também poderia ser explicada pelo menor efeito de borda nesta área, assim como pela presença de espécies do gênero *Calomys* na margem esquerda do rio, uma vez que estas potencialmente poderiam aumentar a competição por recursos na área.

Outros fatores indicativos da baixa interferência do turismo na mata ciliar do rio Sucuri na RPPN São Geraldo são as semelhanças de composição, riqueza de espécies e abundância de pequenos mamíferos escansoriais/arborícolas entre áreas



com e sem turismo. As espécies deste grupo amostradas na área foram o marsupial *Micoureus constantiae* e o roedor *Rhipidomys macrurus*, ambos capturados somente ou principalmente no sub-bosque da mata ciliar. As espécies de pequenos mamíferos escansoriais/arborícolas de florestas normalmente estão associadas a áreas com alta complexidade ambiental (estrutura vertical) e sub-bosque denso, sendo que suas populações podem ser negativamente afetadas em função de alterações na estrutura do habitat, como redução na abundância do sub-bosque.

O principal impacto potencial das atividades de turismo sob a fauna de pequenos mamíferos na mata ciliar do rio Sucuri seria justamente a redução do sub-bosque em função da abertura de trilhas e excesso de pisoteio sobre o banco de plântulas, que poderia acarretar redução na taxa de regeneração natural da mata ciliar. Se as atividades turísticas praticadas na área deste estudo causassem estes tipos de impactos poderia haver reflexos sobre a composição, riqueza de espécies e abundância de pequenos mamíferos escansoriais/arborícolas nas áreas onde ocorrem atividades turísticas. Entretanto, não existem variações significativas em relação a estes parâmetros entre as áreas com e sem turismo na mata ciliar do rio Sucuri na RPPN São Geraldo.

Por fim, recomenda-se a continuação do monitoramento da comunidade local de pequenos mamíferos não-voadores, com acréscimo no esforço de captura e diversificação dos métodos de amostragem adicionando armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*). Estas recomendações têm como objetivo a geração de informações mais precisas acerca da composição, abundância e distribuição local de espécies para melhor compreender os efeitos das atividades de turismo sobre a comunidade de pequenos mamíferos não-voadores. Além disso, o projeto de monitoramento de pequenos mamíferos poderá contribuir com informações relevantes para o conhecimento e conservação da fauna de mamíferos da Serra da Bodoquena, que se constitui em uma das regiões de maior diversidade de mamíferos do Mato Grosso do Sul.



Referências Bibliográficas

- AUGUST, P. V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64:1495-1513.
- BONVICINO, C. R., LINDBERGH, S. M. & MAROJA, L. S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology* 62(4B): 765-774.
- BONVICINO, C. R., DE OLIVEIRA, J. A. & D'ANDREA, P. S. 2008. Guia de roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro, Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS. 120p.
- CÁCERES, N. C. & CARMIGNOTTO, A. P. 2005. Effects of the altitudinal gradient on small mammals in the Urucum Mountains, Corumbá, western Brazil. In: III Congresso Brasileiro de Mastozoologia. Vitória Anais do III Congresso Brasileiro de Mastozoologia.
- CÁCERES, N. C.; BORNSCHEIN, M. R.; LOPES, W. H. & PERCEQUILLO, A. R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(2): 426-435.
- CÁCERES, N. C.; CARMIGNOTTO, A. C.; FISCHER, E. & SANTOS, C. F. 2008. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List* 4 (3): 321-335.
- CARMIGNOTTO, A. P. 2005. Pequenos mamíferos terrestres do Bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais. Tese de Doutorado, São Paulo – SP. 404 págs.
- GODOI, M. N. 2008. Efeito do gradiente floresta-cerrado-campo sobre a composição e estrutura da comunidade de pequenos mamíferos no Maciço do Urucum. Dissertação de Mestrado. Campo Grande – MS. 41 páginas.
- EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics. the central neotropics. Vol.3. The University of Chicago Press, Chicago.
- FONSECA, G. A. B. & REDFORD, K. H. 1984. The mammals of IBGE's ecological reserve and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity. *Revista Brasileira de Biologia* 44: 517-523.
- FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J. G. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation* 53: 265-294.
- GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M. & BORGES, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91: 223-229.
- JOHNSON, M. A.; SARAIVA, P. M. & COELHO, D. 1999. The role of gallery forests in the distribution of cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 421-427.
- LOPES, W. H. 2007. Uso por pequenos mamíferos em áreas de cerradão e floresta de galeria do estrato vertical no sudoeste do Brasil. Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Biologia Animal – UFSM – Santa Maria – RS.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. & K. M. JUAREZ. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. In: OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (eds.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York, Columbia University Press, págs. 266-284.
- MALCOLM, J. R. 1994. Edge effects in central Amazonian forest fragments. *Ecology* 75, 2438-2445.
- MAURO, R. A. & CAMPOS, Z. 2000. Fauna. In: *Zoneamento Ambiental – Borda oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e Adjacências*. J.S.V. da SILVA (Ed.). Embrapa Pantanal. Corumbá.



- MYERS, P. 1982. Origins and affinities of the mammal fauna of Paraguay. In: MARES, M. A. & GENOWAYS, H. H. (eds.) Mammalian biology in South América Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology pags. 85-94.
- NÁPOLI, R. P. 2005. Efeito de borda sobre a abundância, riqueza e diversidade de pequenos mamíferos em fragmentos de Cerrado no Mato Grosso do Sul. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; FREITAS, D.; FELICIANO, B. R. 2005. Influence of edge and fire-induced changes on spatial distribution of small mammals in Brazilian Atlantic forest fragments. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40 (1): 7-14.
- REDFORD, K. H. & FONSECA, G. A. B. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*. 18: 126-135.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2006. Mamíferos do Brasil. Londrina – PR 439 páginas.
- RODRIGUES, F. H. G., MEDRI, I. M., TOMÁS, W. M. & MOURÃO, G. M. 2002. Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de Mamíferos do Pantanal. Embrapa Pantanal. Documentos 38. Corumbá.
- VIEIRA, E. M. & PALMA, A. R. T. 2005. Pequenos mamíferos do Cerrado: distribuição dos gêneros e estrutura das comunidades nos diferentes habitats. In: SCARIOT, A.; FELFILI, J. M. & SOUZA-SILVA, J. C. (eds.). Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado EMBRAPA, Brasília, DF. 267-282.
- VOSS, R. & L. H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 230: 1-115.
- WILSON, D. E. & D. M. REEDER. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3ª edição. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 2142 páginas.
- YAHNKE, C. J. 2006. Habitat use and natural history of small mammals in the Central Paraguayan Chaco. *Mastozoologia Neotropical* 13(1): 103-116.



4.4. Geoprocessamento da área da RPPN Fazenda São Geraldo

O geoprocessamento da RPPN foi realizada em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Incra, órgão onde esse material foi devidamente protocolado e aguarda análise dos técnicos. O mesmo material foi repassado ao Imasul, na gerência de Unidades de Conservação (GUC) para sua devida inserção ao processo de criação da RPPN Fazenda São Geraldo. Os arquivos em AUTOCAD seguem anexo a esse relatório.

4.5. Elaboração de placas informativas para RPPN fazenda São Geraldo

Para prover informações acerca de normas da RPPN e comportamento adequado passeios dos turistas nos passeios, e ainda informações sobre animais e plantas característicos da área da RPPN, foi elaboradas placas de diversos tamanhos para serem colocadas desde o receptivo, trilhas e outros, complementando as placas já existentes nessa UC.

Todas as placas apresentam textos bilíngües (português/inglês). As placas foram editadas e dimensionadas para permitir uma leitura agradável a 4 metros uma distância. Todas as placas são ilustradas com fotos coloridas relacionadas ao texto apresentados, impressão coloria em vinil, material com impressão duradouro e resistente às condições climáticas do local. Armação composta por esquadro de folha de zinco.

A seguir, uma breve descrição dessas informações, agrupadas por função:

Placa com a apresentação da RPPN Fazenda São Geraldo (1 placa 90x100cm).

O texto traz informações sobre a criação e objetivo da RPPN, além de explicar práticas de gestão da unidade de conservação, como a existência de um plano de manejo e de monitoramento de parâmetros abióticos e biológicos.



O objetivo desta placa é aproximar o visitante da importância de uma unidade de conservação como a RPPN Fazenda São Geraldo.

Deverá ser instalada no receptivo do passeio.

Placa com apresentação de normas de comportamento do turista nas trilhas (1 placa 90x100cm).

O texto lista as normas de comportamento e de uso durante caminhada na trilha no entorno da nascente do Rio Sucuri.

O objetivo desta placa é servir de material de suporte para os guias que orientam as atividades dos visitantes.

Deverá ser instalada na entrada da trilha no entorno da nascente.

Placa com apresentação de normas de comportamento do turista na flutuação (1 placa 90x100cm).

O texto lista as normas de comportamento que devem ser adotadas pelos turistas durante a prática da flutuação para contemplação da biodiversidade subaquática do Rio Sucuri.

O objetivo desta placa é servir de material de suporte para os guias que orientam as atividades dos visitantes.

Deverá ser instalada no local de saída para flutuação.

Placa com informação sobre espécies de peixes observadas durante a flutuação (1 placa 90x100cm).

O texto apresenta algumas das espécies de peixes mais facilmente reconhecíveis durante a prática da flutuação para a contemplação da biodiversidade subaquática do Rio Sucuri. São listados os nomes científicos e populares na região, bem como aspectos relacionados à história de vidas das espécies de peixes.

O objetivo desta placa é enriquecer a experiência do visitante com informações técnicas sobre as espécies observadas.



Deverá ser instalada no final do passeio de flutuação.

Placas com informações sobre espécies que ocorrem no ecossistema da bacia de drenagem do Rio Sucuri (20 placas 50x60cm)

São dados os nomes científicos e populares na região para espécies de aves, mamíferos, plantas aquáticas e terrestres. Apresenta também informações acerca de aspectos da biologia das espécies, relacionados a hábito, alimentação e reprodução.

O objetivo desta placa é enriquecer a experiência do visitante com informações técnicas sobre as espécies observadas.

As placas serão instaladas ao longo da trilha no entorno da nascente do Rio Sucuri.

5. CONTRAPARTIDAS DA FAZENDA SÃO GERALDO

Todo o apoio solicitado à RPPN Fazenda São Geraldo para o desenvolvimento desse estudo nos foi dado. Abaixo, listamos de forma sucinta algumas dessas contrapartidas:

- Liberação de guia para acompanhar as atividades de pesquisa;
- Fornecimento de barco e trajes de flutuação para os pesquisadores.
- Geoprocessamento da Fazenda São Geraldo
- Fotografias de alta resolução para ilustração dos painéis

Marco de Barros Costacurta

Biólogo, pesquisador responsável

CRBio-1: 35.631/01-D



6. Anexo. Figuras das placas informativas