

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
NÚCLEO DE PESQUISAS DE RORAIMA**

RELATÓRIO DE PESQUISA

**DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS DE DUAS LOCALIDADES DO LAVRADO (Savana)
DE RORAIMA**

RESPONSÁVEL: PRISCILA ALENCAR AZARAK (Bióloga – PPBio/Roraima)

ORIENTADOR: Dr. REINALDO IMBROZIO BARBOSA (INPA/CPEC – Núcleo de Roraima)

**BOA VISTA – RORAIMA
01.07.2010**

RESUMO

O objetivo deste estudo foi caracterizar a anurofauna de duas áreas distintas de savanas (lavrados) situadas dentro do delineamento amostral estabelecido pelo Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) em Roraima. Entre outubro de 2009 e maio de 2010 foram realizadas 22 excursões para as áreas de estudo, sendo oito para a localidade Água Boa e 14 para o Monte Cristo. Este período corresponde à estação seca regional. A estratégia de coleta se deu de acordo com o protocolo adotado pelo PPBio, constituindo-se de dois métodos: (1) busca ativa visual e auditiva durante o período noturno, onde os anuros eram coletados a partir de "captura manual" e (2) armadilhas de queda (padrão *pitfall*). Após a captura os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos, depois submetidos a um processo anestésico com solução de éter 40% e fixados com formol 10%. Os espécimes foram numerados e conservados em álcool 70% no laboratório. Nas duas áreas foram coletados 146 indivíduos (anuros) pertencentes a cinco famílias (Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae) e distribuídos em 10 espécies (*Rhinella marina*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella* sp, *Pseudis limellum*, *Pseudis paradoxa*, *Pseudopaludicola* sp., *Pleurodema brachyops*, *Leptodactylus* cf. *fuscus*, *Leptodactylus* cf. *ocellatus*, *Elachistocleis ovalis*). A área Monte Cristo apresentou maior riqueza e abundância de indivíduos (S=10; n=109) em relação ao Água Boa (S=7; n=37). De acordo com o índice de diversidade de Shannon (H') a localidade Monte Cristo apresentou maior diversidade (0,84) de espécies em relação ao Água Boa (0,51). A baixa riqueza de espécies encontradas em ambas as áreas pode ser explicada pelo fato de o estudo ter sido realizado quase todo dentro do período seco.

1. INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros correspondem ao maior grupo da Classe Amphibia (aproximadamente 5000 espécies), com a maioria vivendo nos trópicos. É um grupo constituído por animais frágeis; a pele não possui escamas, nem pêlos para proteção, porém, são muito bem adaptados e estão entre os vertebrados mais abundantes e presentes em maior número de habitats (Lima *et al.*, 2006).

O estudo sobre a herpetofauna da Amazônia ainda é incipiente, principalmente pelo fato da região possuir uma grande área geográfica e de difícil acesso. No estado de Roraima localizado no extremo norte da Amazônia, essas informações são ainda mais escassas se comparado com outras regiões do Brasil (S.P. Nascimento, com. pess.).

Os estudos herpetológicos em Roraima tiveram grandes avanços a partir de 1985, com os trabalhos de Celso Morato de Carvalho, pesquisador do INPA (Instituto nacional de Pesquisas da Amazônia), que na época contribuiu para a consolidação do instituto em Roraima. A partir do final da década de 80, vários zoólogos, como Paulo Emilio Vanzolini (Museu de Zoologia da USP), William Ronald Heyer (National Museum of Natural History/Washington), além de Laurie Vitt e Peter Zani (Oklahoma Museum of Natural History) desenvolveram estudos herpetológicos de grande relevância científica em Roraima. O maior objetivo destes pesquisadores era desenvolver estudos qualitativos das populações de reptéis e anfíbios, buscando entender a distribuição ecológica destes animais nos diferentes ambientes (Nascimento, 2005).

Estudos herpetológicos na ilha de Maracá e adjacências registraram 38 espécies de anuros (O'Shea, 1989; Martins, 1998), enquanto Nascimento (2005) apontou pelo menos 20 espécies para a região de lavrado. O termo lavrado é adotado em Roraima para designar toda a área de vegetação aberta (savanas) do centro-leste e nordeste do Estado (Vanzolini e Carvalho, 1991).

A diversidade de fauna do lavrado, assim como de outras áreas abertas da Amazônia, é considerada como “pobre” quando comparada com a dos sistemas florestais. De acordo com Vanzolini (1986), este fato pode está relacionado com os fatores climático-ambientais, além da quantidade de recursos tróficos disponíveis nestes ambientes. Contudo, nas áreas de lavrado, vale lembrar que existem casos especiais de espécies endêmicas, como o caso do anuro leptodactílideo *Leptodactylus myersi* descrito por Heyer (1995), o lagarto microteíideo *Gymnophthalmus leucomistax* (Vanzolini & Carvalho, 1991) e da serpente *Crotalus durissus ruruima* (cascavel), descrita por Hoge em 1965 (Nascimento, 2005). Estes aspectos fazem com que estas áreas abertas do norte da Amazônia sejam de extrema importância para a fauna local (S.P. Nascimento, com. pess.). Levantamentos faunísticos são de grande importância, não só para conhecer as espécies da região, mas principalmente para entender as relações sinecológicas entre as populações, além da distribuição destas espécies nas áreas geográficas e nos habitats e microhabitats regionais (Carvalho, 2009).

Visando maiores informações sobre a herpetofauna de áreas abertas na Amazônia, este estudo tem por objetivo entender como a anurofauna se estabelece ecologicamente em duas áreas do lavrado de Roraima, na prerrogativa futura de traçar meios de conservação estrutural deste grupo herpetológico.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Caracterizar a anurofauna de duas áreas distintas de savanas (lavrados), situadas dentro do delineamento amostral estabelecido pelo Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) no estado de Roraima.

2.2. Objetivos específicos

- i) Identificar a composição, riqueza e diversidade de anuros das duas localidades de lavrado através de dois métodos de coleta/captura.
- ii) Verificar a similaridade de espécies entre as duas localidades.

3. METODOLOGIA

3.1. Áreas de Estudo

O trabalho de campo foi realizado em duas áreas (Campo Experimental Água Boa – Embrapa e o Campus Experimental do Cauamé, região do Monte Cristo - UFRR) próximas à cidade de Boa Vista (± 21 km e ± 8 km, respectivamente), onde se encontram estabelecidas as

grades experimentais do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), instaladas a partir de 2006. As duas localidades de estudos estão inseridas no domínio de paisagem abertas conhecido como Lavrado, termo regionalmente adotado por diversos autores para se referirem a esta peculiar paisagem amazônica (Vanzolini e Carvalho, 1991; Heyer, 1994; Carvalho 1997, 2002; Vitt e Carvalho, 1992; Nascimento, 1998). O lavrado, localizado no centro-leste e nordeste de Roraima (aproximadamente 17% do Estado), constitui a maior área contínua de savanas do Bioma Amazônia compreendendo $\pm 43.000 \text{ km}^2$, encontrando-se isolado das grandes formações abertas do Brasil Central (Barbosa *et al.*, 2005; 2007).

De forma geral, fisionomicamente as duas áreas de estudo correspondem plenamente a outras regiões do lavrado. Ambas apresentam solos arenosos (podzólicos) e, no caso do Monte Cristo, há presença de latossolo com afloramentos de rochas lateríticas em alguns setores, em especial nas proximidades da paleocalha do rio Cauamé. Outro contraste também é observado no tocante ao relevo das duas localidades. O Monte Cristo se caracteriza como um relevo suavemente ondulado a ondulado (consequência dos fatores geológicos da Formação Apoteri / Serra Nova Olinda), enquanto a região do Água Boa está estabelecida em um relevo plano, muito influenciado pela paleocalha do rio Branco, com grandes áreas de inundação que sofrem alagamento durante 4-5 meses por ano.

A vegetação nas duas localidades se apresenta em forma de mosaico, caracterizada por espécies arbóreas, inclinadas e tortuosas, predominando o caimbé (*Curatella americana* L.) e várias espécies de murici (*Byrsonima* spp.). Outras espécies arbóreas são encontradas, porém, com menor incidência (Barbosa & Miranda, 2005). O estrato inferior é formado por plantas herbáceas, predominando espécies gramíneas das famílias Poaceae e Cyperaceae, esta última, com especial abundância do gênero *Bulbostylis* spp. Além disto, inúmeras espécies de leguminosas herbáceas povoam o estrato gramíneo, principalmente as do gênero *Chamaecrista* spp. (Cavalcante, 2009). Além dessas herbáceas, ocorrem também nas matas galerias do rio Cauamé (Monte Cristo) e do rio Branco (Água Boa) uma variedade de plantas lenhosas, palmeiras (predominando *Astrocaryum jauari* e *Mauritia flexuosa*) e algumas emergentes. A drenagem está fortemente associada aos buritizais (*Mauritia flexuosa* L.), sendo elementos marcantes nas áreas de estudos, assim como os lagos naturais, situados nas depressões de terreno e interligados sazonalmente aos sistemas fluviométricos dos rios Cauamé (Monte Cristo) e Branco (Água Boa). O clima das duas localidades é do tipo quente sazonal, com temperatura média entre 26 °C no período de chuva (maio a setembro) e 28 °C no período seco (outubro a abril), com a precipitação em torno de 1.650 mm anual. De acordo com o sistema de classificação de Köppen, o clima destas áreas é o do tipo “Awi” (Barbosa, 1997).

3.2. Procedimentos

Entre outubro de 2009 e maio de 2010 foram realizadas 22 excursões para as áreas de estudos, sendo oito para a localidade Água Boa e 14 para o Monte Cristo. Este período corresponde à estação seca regional, que neste biênio foi mais severo devido ao evento climático do El Niño, que provocou seca acima do normal regional (Barbosa, 2010).

A estratégia de coleta se deu de acordo com o protocolo adotado pelo PPBio, constituindo-se de dois métodos: (1) busca ativa visual e auditiva durante o período noturno,

onde os anuros eram coletados a partir de "captura manual" e (2) armadilhas de queda (padrão *pitfall*) instaladas \pm 2 metros de distância dos cursos d'água (foram instalados 12 baldes plásticos - 30 litros - em cada localidade), com permanência ininterrupta de 3 dias na localidade Água Boa e 5 dias na localidade Monte Cristo. As armadilhas foram vistoriadas todos os dias nos primeiros horários da manhã, conforme metodologia padronizada pelo PPBio para captura/coleta de anfíbios (http://ppbio.inpa.gov.br/Port/doc/protocolos/protocolos.pdf/file_view).

Independente do método, após a captura os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos, e posteriormente submetidos a um processo anestésico com solução de éter 40%, complementando o processo com formol 10% para fixação dos exemplares. Após esse processo os animais foram numerados e conservados em álcool 70% no laboratório. Uma parte do material foi depositada na coleção de répteis e anfíbios do Museu Integrado de Roraima (MIRR), enquanto outra foi disponibilizada na base de pesquisa do INPA sediada em Boa Vista, Roraima. Em complementação aos dados de campo, foram anotadas informações sobre horário, data e local de coleta, método de captura, comportamento do animal e a descrição do ambiente.

Para o tratamento estatístico foi feita uma análise de todas as amostras de cada localidade no sentido de avaliar a diversidade utilizando o índice de Shannon (H') (Shannon, 1948).

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Onde: H' = Índice de diversidade de Shannon

S = Número de espécies

p_i = Abundância de indivíduos de cada espécie

Log = Logaritmo na base 10 (original de Shannon, 1948)

Para analisar a similaridade de espécies entre as duas localidades foi utilizado o coeficiente de Sørensen (S_s) (Kent & Coker, 1994).

$$S_s = \frac{2a}{b+c}$$

Onde: S_s = Coeficiente de Sørensen

a = número de espécies comuns nas duas áreas

b = número de espécies da área 1

c = número de espécies da área 2

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição, Riqueza, Diversidade

Nas duas áreas foram coletados 146 indivíduos (anuros) pertencentes a cinco famílias (Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae) e distribuídos em 10 espécies (Tabela 1). A área Monte Cristo apresentou maior riqueza e abundância de indivíduos ($S=10$; $n=109$) em relação ao Água Boa ($S=7$; $n=37$). De acordo com o índice de diversidade Shannon-Weaver (H') a localidade Monte Cristo apresentou maior diversidade (0,84) de espécies em relação ao Água Boa (0,51).

Tabela 1 – Composição, riqueza e diversidade de anfíbios anuros encontrados nas duas grades de savana do PPBio em Roraima.

Família	Espécie	Água Boa	Monte Cristo	Espécies Comuns
Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>	–	5	–
	<i>Rhinella marina</i>	1	1	X
	<i>Rhinella</i> sp.	1	8	X
Hylidae	<i>Pseudis limellum</i>	24	20	X
	<i>Pseudis paradoxa</i>	–	5	–
Leiuperidae	<i>Pleurodema brachyops</i>	–	2	–
	<i>Pseudopaludicola</i> sp.	1	33	X
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> cf. <i>fuscus</i>	1	9	X
	<i>Leptodactylus</i> cf. <i>ocellatus</i>	5	20	X
Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	4	6	X
Total		37	109	7
Riqueza (S)		7	10	–
Diversidade (H')		0.51	0.84	–

A baixa riqueza de espécies encontradas em ambas as áreas sugere que podem ocorrer outros registros nestas duas localidades se as coletas/observações forem realizadas em outros períodos do ano, considerando que a composição de espécies de anfíbios no lavrado sustenta um número muito maior. Por exemplo, no estudo de Nascimento (2005) foram registradas 20 espécies de anuros para o lavrado, das quais apenas nove foram observadas neste trabalho (*Rhinella marina*, *Rhinella granulosa*, *Pseudis limellum*, *Pseudis paradoxa*, *Pseudopaludicola* sp., *Pleurodema brachyops*, *Leptodactylus* cf. *fuscus*, *Leptodactylus* cf. *ocellatus*, *Elachistocleis ovalis*). Martins (1988) durante trabalho com reprodução de *Leptodactylus fuscus* no lavrado, observou que outras sete espécies apareceram três meses após o início do período chuvoso. Das espécies registradas por Martins (1988) três ocorreram neste trabalho (*Pseudopaludicola* sp., *Elachistocleis ovalis* e *Pseudis paradoxa*). Como o estudo foi realizado quase todo dentro do período seco, o número de espécies observadas e/ou coletadas pode ter sido influenciado pelas condições climáticas adversas (baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas) a este tipo de grupo faunístico. Em geral, os anuros estão

muito relacionados a condições climáticas de temperatura mais amena, umidade relativa do ar mais elevada e habitats/microhabitats com maior nível de umidade.

No estudo em tela, *Pseudis limellum*, uma espécie muito comum, ocorreu exclusivamente em ambientes aquáticos, vocalizando sobre a vegetação dentro de lagos de savana parque, savana gramínea (campo sujo) e mata de galeria (Tabela 2). *Pseudis paradoxa* também registrou o mesmo evento, estando sempre associado a ambientes aquáticos, porém encontrados apenas em savana parque. Outra espécie muito comum no lavrado foi *Leptodactylus ocellatus*, observado em mata de galeria, savana gramínea (campo sujo) e savana parque, próximos aos lagos. O microhilídeo *Elachistocleis ovalis* foi encontrado apenas durante o início do período chuvoso, vocalizando dentro de lagos temporários, em savana gramínea (campo sujo) e savana parque. O leiuperídeo *Pseudopaludicola* sp., foi encontrado apenas em ambientes úmidos no chão em mata de galeria e buritizal, porém pode ser encontrado em outras áreas alagadas do lavrado (Carvalho, 2009).

Tabela 2 – Espécies de anuros e habitats determinadas nas duas grades de savana do PPBio em Roraima (Bt - Buritizal; Mg - Mata de galeria; Sg_cs – Savana gramínea/campo sujo; Sp – Savana parque).

Família/Espécie (1)	Bt	Mg	Sg_cs	Sp
Bufonidae				
<i>Rhinella granulosa</i>		x		x
<i>Rhinella marina</i>				x
<i>Rhinella</i> sp.	x	x		
Hylidae				
<i>Pseudis limellum</i>		x	x	x
<i>Pseudis paradoxa</i>				x
Leiuperidae				
<i>Pleurodema brachyops</i>				x
<i>Pseudopaludicola</i> sp.	x	x		
Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>fuscus</i>		x		x
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>ocellatus</i>		x	x	x
Microhylidae				
<i>Elachistocleis ovalis</i>			x	x

(1) não houve diferenças de presença de espécies nos diferentes habitats determinados neste estudo para as duas grades de coleta.

4.2. Similaridade

De acordo com o coeficiente de Sørensen, as duas localidades possuem 82,4% de similaridade (Tabela 3). Isto indica que a diversidade de anfíbios anuros destas duas áreas é muito parecida, sugerindo que a fauna aqui observada represente a maioria dos ambientes de lavrado, visto que ambas as áreas amostradas são demonstrativos fieis das savanas de baixa altitude de Roraima. Da mesma forma, é de se supor que resultados mais densos possam ser

conseguidos com maior esforço amostral ao longo de outros períodos do ano, em especial, na área Água Boa visto que a maior riqueza de espécies do Monte Cristo pode estar relacionada ao maior esforço amostral nesta localidade.

Tabela 3 – Coeficiente de Sørensen indicando a similaridade nas duas áreas de estudo (AB-Água Boa; MC-Monte Cristo).

Ss	AB	MC
AB	1	82.4
MC	–	1

4.3 Esforço Amostral x Métodos de Coleta

Para cada método de coleta (captura manual e *pitfall*) apresentado neste trabalho, houve um esforço amostral equivalente nas duas localidades. Na área Água Boa houve um esforço amostral de 9,6 horas distribuídas em cinco dias de coleta manual e 71,5 horas em três dias para a armadilha de queda. No Monte Cristo houve um esforço de coleta de 13,7 horas distribuídas em oito dias de coleta manual e 137 horas durante seis dias de armadilha de queda (Tabela 4).

Tabela 4 – Métodos de coleta e esforço amostral nas duas grades de savana do PPBio em Roraima (Água Boa e Monte Cristo).

Datas de coletas	Água Boa		Monte Cristo	
	manual	pit fall	manual	pit fall
2009.10.15	1.8			
2009.10.16			1.5	
2009.10.22			1.3	
2009.10.23	2.7			
2009.10.28			2.6	
2009.11.09	1.8			
2009.11.13			2	
2010.01.19			1.1	
2010.01.25			1.6	
2010.02.04	1			
2010.02.09			2	
2010.03.20				19.5
2010.03.21				21.5
2010.03.22				22.5
2010.03.23				32
2010.03.24				17.5
2010.03.25				24
2010.04.01		22		
2010.04.02		24.5		
2010.04.03		25		
2010.05.03			1.6	
2010.05.17	2.3			
Total	9.6	71.5	13.7	137.0

4.4 Curva do Coletor

Para cada área de estudo, foi feito um gráfico relacionando os dias de coletas e as espécies encontradas, para verificar se havia necessidade de aumentar o esforço amostral dentro do período amostral (fase seca em Roraima). A curva do coletor feita para a localidade do Monte Cristo mostra que a tendência de crescimento da curva foi estabilizada, sugerindo que o esforço de coleta foi alcançado para a fase climática estabelecida (Figura 1).

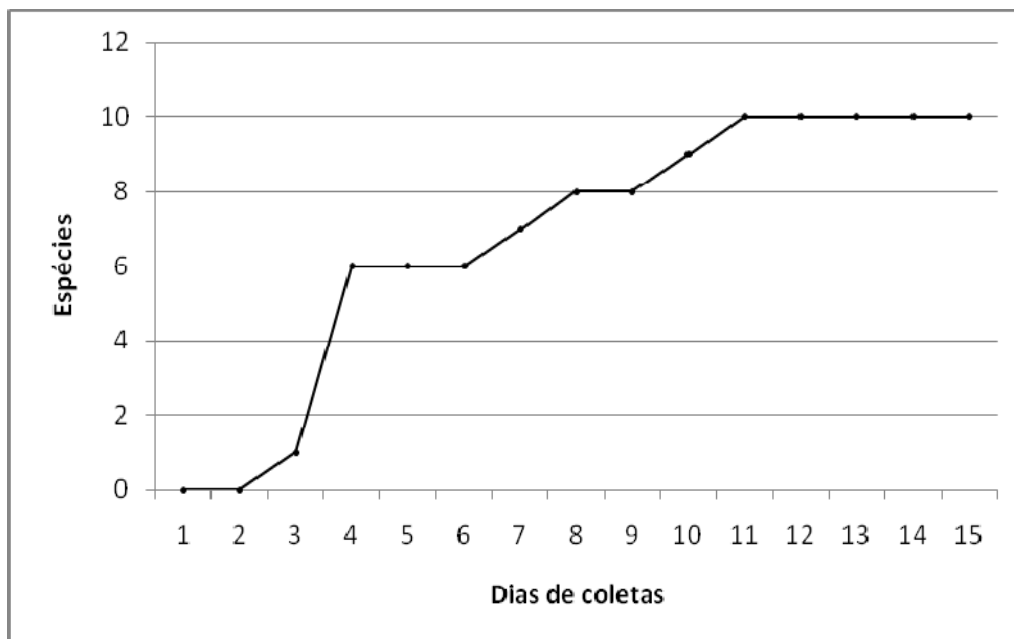


Figura 1 - Curva do coletor da grade de savana do Monte Cristo.

A curva do coletor feita para a localidade do Água Boa, também apresentou tendência de crescimento estabilizado. Onde, através deste resultado não seriam necessários novos esforços de coleta dentro da fase seca estabelecida para ambas as grades (Figura 2).

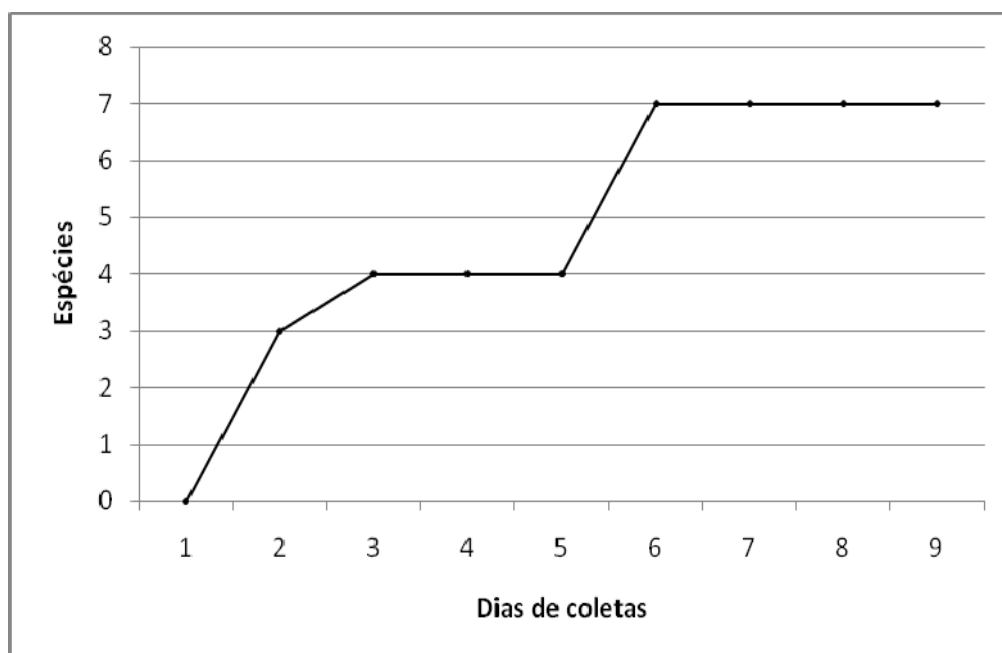


Figura 2 – Curva do coletor da grade de savana do Água Boa.

Os resultados indicam que o esforço amostral foi compatível para avaliar o número de espécies presentes nas duas grades de savana considerando o período seco do biênio 2009-2010, quando os anfíbios ficaram menos expostos devido à severidade da fase climática. Os

anfíbios não aparecem todos no mesmo período, ficando mais expostos à medida que o período chuvoso (abril a setembro) vai se estabelecendo. Dessa forma, é esperado que mais espécies sejam encontradas em fases mais úmidas nas duas grades, estabelecendo uma nova diferenciação de composição de espécies para os dois períodos em ambas as grades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies registradas neste trabalho não representam de forma plena a fauna de anfíbios do lavrado, sendo necessários novos esforços de coleta principalmente durante o período chuvoso, além de adicionar novas localidades amostrais sob diferentes gradientes altitudinais do lavrado de Roraima.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, R. I. 1997. Distribuição das chuvas em Roraima *In*: Barbosa, R.I.; Ferreira, E.J.G.; Castellón, E.G. (eds.), *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas. 325-335.

Barbosa, R.I. 2010. Distribuição espacial e temporal de focos de calor em Roraima detectados pelo NOAA-AVHRR (1999-2009). *In*: Anais do IX Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal. 19-21.10.2010. Curitiba/PR.

Barbosa, R. I.; Costa e Souza, J. M.; Xaud, H. A. M. 2005. Savanas de Roraima Referencial Geográfico e Histórico *In*: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M. & Costa e Souza, J.M. (Eds.). *Savanas de Roraima – Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, 11-19p.

Barbosa, R.I.; Campos, C.; Pinto, F.; Fearside, P.M. 2007. The “*Lavrados*” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. *Functional Ecosystems and Communities*, 1(1): 29-41.

Barbosa, R. I. & Miranda, I. S. 2005. Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima *In*: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M. & Costa e Souza, J.M. (Eds.). *Savanas de Roraima – Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, 61-78p.

Carvalho, C.M. 1997. Uma nova espécie de *Gymnophthalmus* de Roraima, Brasil (Sauria: Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 37(12): 161-174.

Carvalho, C. M. 2002. Uma nova espécie de *Micrurus* do Estado de Roraima, Brasil (Serpentes: Elapidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 32(8): 183-192.

Carvalho, C.M. 2009. O lavrado da serra da Lua em Roraima e perspectivas para estudos da herpetofauna da região. *Revista Geográfica Acadêmica*, 4-17.

Cavalcante, C. O. 2009. Distribuição Espacial De Leguminosas Herbáceas Em Duas Áreas De Savanas De Roraima. (Dissertação de Mestrado).

Haddad, C.F.B.; Prado, C.P.A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, 55: 207-217.

Heyer, W.R. 1995. South-American rocky habitat *Leptodactylus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 108: 695-716.

Kent, M.; Coker, P. 1994. *Vegetation description and analysis – a practical approach*. John Wiley & Sons, Chichester. 363p.

Lima, A.P.; Magnusson, W.E.; Menin, M.; Erdtmann, L.K.; Rodrigues D.J.; Keller, C.; Hodi, W. 2006. *Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke*, Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA. Manaus 168p.

Martins, M. 1988. Biologia reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia:Anura). *Revista Brasileira de Biologia*, 48(4):969-977.

Martins, M. (1998). The frogs of the Ilha de Maracá. In: Millikem,W.; Ratter,J.A. (eds.). *Maracá: Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest*. Jonh Wiley & Sons Ltda, Londres. 285-306.

Nascimento, S. P. 1998. Ocorrência de lagartos no “lavrado” de Roraima, Brasil (Sauria: Gekkonidae, Teiidae, Polycridae, Tropiduridae, Scincidae e Amphisbaenidae). *Boletim do Museu Integrado de Roraima*, 4:39-49.

Nascimento, S.P.(2005). Herpetofauna de Roraima: Ênfase nas áreas abertas (Lavrado). IN: Barbosa, R.I.; Xaud, H.A.M. & Costa e Souza, J.M. (Eds.). *Savanas de Roraima – Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. FEMACT, 123-137p.

O’shea, M. (1989). The Herpetofauna of Ilha de Maracá, State of Roraima, Northern Brazil. In: *Herpetological Societies Symposium on Captive Breeding, British Herpetological Society*. pp. 51-72.

Shannon, C.E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal. 27: 379–423, 623–656.

Storer, T.I.; Usinger, R.L.; Stebbins, R.C.; Nybakken, J.W. 2003. *Zoologia Geral*. Companhia Editora Nacional. 6. Edição, 816p.

Vanzolini, P.E.; Carvalho, C.M. 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 37(12): 173-226.

Vitt, L.J.; Carvalho, C.M. 1992. Life in the trees: the ecology and life history of *Kentropys striatus* in the lavrado area of Roraima in Brasil, with comments on the life history of tropical lizards. *Canadian Journal of Zoology*, 79(70): 1995-2006.