



Anfíbios anuros da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio (Pará, Brasil)

Flávio Bezerra Barros^{1*}, Henrique Miguel Pereira², Luís Vicente²

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural (NCADR). Rua Augusto Corrêa, Nº 1, Cidade Universitária José da Silveira Netto, Guamá, CEP: 66075-110, Belém, PA.

²Centro de Biologia Ambiental, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 1749-016, Campo Grande, Lisboa, Portugal.

Artigo recebido em 22 fevereiro 2014; aceito para publicação em 28 agosto 2014; publicado 15 outubro 2014

Resumo

Estudamos a composição da anurofauna, sua distribuição no espaço e no tempo e alguns aspectos da conservação das espécies. O estudo, o primeiro na localidade em termos de anfíbios, foi desenvolvido na Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio, Altamira, Pará, Amazônia brasileira. O método utilizado foi a procura ativa limitada por tempo. A fauna de anuros é composta de 57 espécies, de 22 gêneros e 13 famílias, sendo Hylidae (n = 28) e Leptodactylidae (n = 9) as maiores famílias. A maioria das espécies (80%) ocorreu nos ecossistemas florestais e uma maior riqueza foi observada no inverno, quando houve maiores índices de precipitação e temperaturas mais baixas. A área protegida, dessa forma, é de extrema importância para a conservação dos anuros na Amazônia.

Palavras chave: Amazônia, anuros, biodiversidade, inventário, Terra do Meio.

Abstract

Anurous amphibians of the Extractive Reserve Riozinho do Anfrísio (Pará, Brazil). We study the composition of the anurans fauna, its distribution in the space and in the time and some aspects of the conservation of the species. The study, the first in the locality in terms of amphibians, it was developed in the Riozinho do Anfrísio Extractive Reserve, Altamira municipality, State of Pará, Brazilian Amazon. The used method was the active search limited by time. The fauna of anurans is composed of 57 species, 22 genus and 13 families, being Hylidae (n = 28) and Leptodactylidae (n = 9) the biggest families. The majority of the species (80%) occurred in forest ecosystems and a bigger richness was observed in the winter, when it had greater precipitation index and lower temperatures. Therefore, this protected area is of extreme importance for the conservation of the anurans in the Amazon.

Keywords: Amazonia, anurans, biodiversity, inventory, Terra do Meio.

1*Autor para correspondência: Flávio Bezerra Barros. Universidade Federal do Pará (UFPA), Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural (NCADR). Rua Augusto Corrêa, Nº 1, Cidade Universitária José da Silveira Netto, Guamá, CEP: 66075-110, Belém, PA. E-mail: flaviobb@ufpa.br Telefones: (91) 9135-6736, (91) 3201-8912.

Introdução

O Brasil é um dos países mais ricos em diversidade biológica no mundo (Martins & Sano 2009). Em termos de anfíbios, ocupa atualmente a liderança mundial em número de espécies descritas, atualmente com 946 espécies (SBH 2012). Boa parte dessa diversidade encontra-se na Amazônia, a maior floresta tropical do Planeta e ainda em

bom estado de conservação. Avila-Pires et al. (2007), neste sentido, apontam 305 espécies de anfíbios anuros para a Amazônia, sendo que para a parte brasileira desse bioma, ocorrem 221 espécies, correspondendo a aproximadamente 73% de toda a diversidade de anfíbios amazônicos. Entretanto, esse número pode ser

considerado insuficiente em razão da celeridade com que novas espécies vão sendo descritas.

Em termos de conservação, a Amazônia tem enfrentado inúmeros desafios nas últimas décadas e as atividades humanas, como a agricultura de grande escala, a exploração de recursos naturais de forma insustentável e a pecuária, por exemplo, têm gerado impactos negativos à floresta, dentre os quais, a perda de habitat (Fearnside 2005). No Brasil, a perda de habitat tem sido apontada como a principal ameaça aos anfíbios (Silvano & Segalla 2005). Por esta razão, esforços devem ser promovidos para acelerar o conhecimento da biodiversidade de anfíbios nesta região, uma vez que a maior parte das localidades foi subamostrada ou não inventariada (Silvano & Segalla 2005).

Na região do Sudoeste do Pará são escassos os trabalhos desenvolvidos com anfíbios anuros, destacando-se os estudos de curta duração realizados por Neckel & Galatti (2007) na região da BR-163, Carvalho- Jr. (2009) e Galatti et al. (2009) na Terra do Meio (TdM), sendo esta última uma das áreas mais conservadas do Pará, atualmente com 10 áreas protegidas (AP's). Nesta área, Carvalho Jr. (2009) registrou 38 espécies para a Estação Ecológica da TdM e

Parque Nacional da Serra do Pardo. Galatti et al. (2009) registraram 42 espécies de anfíbios anuros na Floresta Nacional de Altamira. O presente trabalho teve como objetivos inventariar a fauna de anfíbios anuros da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio (RERA), identificar a distribuição espaço-temporal das espécies e discutir alguns aspectos da sua conservação.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi conduzido na RERA (54°39'18.28"W, 4°45'33.98"S), AP localizada no município de Altamira, no Sudoeste do Pará, Amazônia brasileira (Figura 1). Esta AP integra o mosaico de AP's da TdM. A localidade apresenta uma pluviosidade média anual de 1885 mm, clima quente e úmido. A temperatura média anual é de 27°C (Silva, 2007). A região possui duas estações do ano bem definidas, com o inverno ocorrendo entre dezembro e maio e o verão entre junho e novembro. A AP possui um excelente estado de conservação, com um índice de desmatamento de 0,4% (INPE 2010).

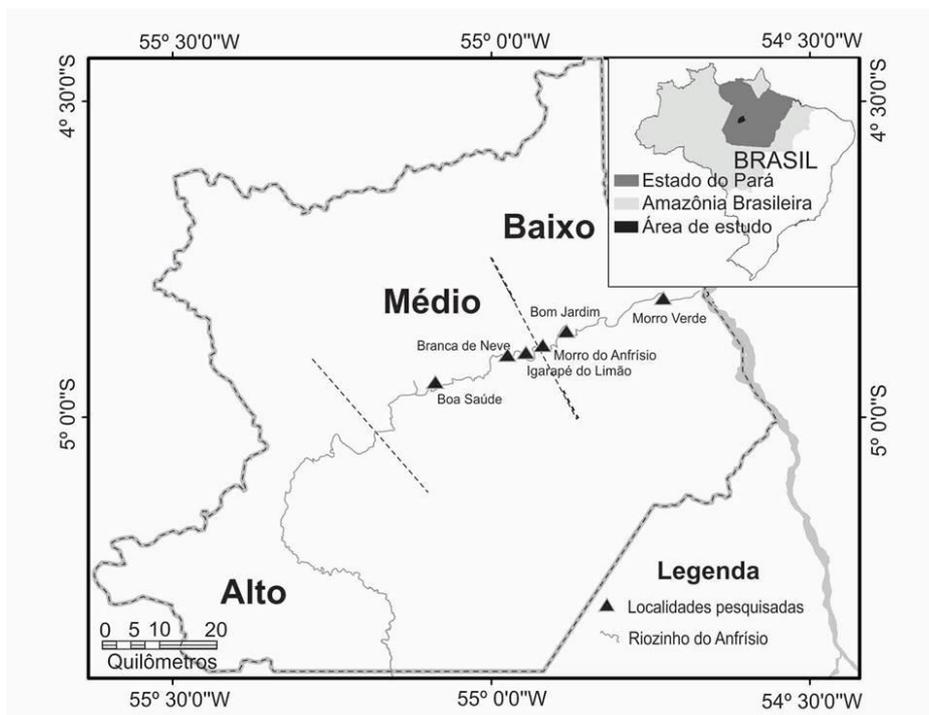


Figura 1: Localização da RERA, AP localizada no município de Altamira, no Sudoeste do Pará, Amazônia brasileira.

Métodos

Realizamos 8 expedições (3 no verão e 5 no inverno) à área, entre abril de 2008 e março de 2010, totalizando 133 dias de trabalho de campo. As seguintes áreas foram amostradas: Morro Verde, Bom Jardim, Branca de Neve, Morro do Anfrísio, Igarapé do Limão e Boa Saúde.

Considerando que a diversidade de habitats e microhabitats é um dos fatores mais relevantes determinando a distribuição da herpetofauna no ambiente (Jones, 1986), procuramos explorar a maior diversidade possível de sítios, pois enquanto

determinadas espécies estão associadas a habitats específicos, outras são capazes de explorar uma grande variedade de ambientes (Zimmerman & Bierregaard Jr. 1986). Desse modo, os seguintes tipos de habitats foram estudados: floresta primária, borda de floresta, rio, igapó e área aberta com influência antrópica (Figura 2). No ambiente de floresta, transectos a partir de trilhas previamente existentes foram utilizados para estimar os anfíbios em termos qualitativos e quantitativos. Por conta de limitações logísticas, o esforço de coleta foi diferente em cada localidade.

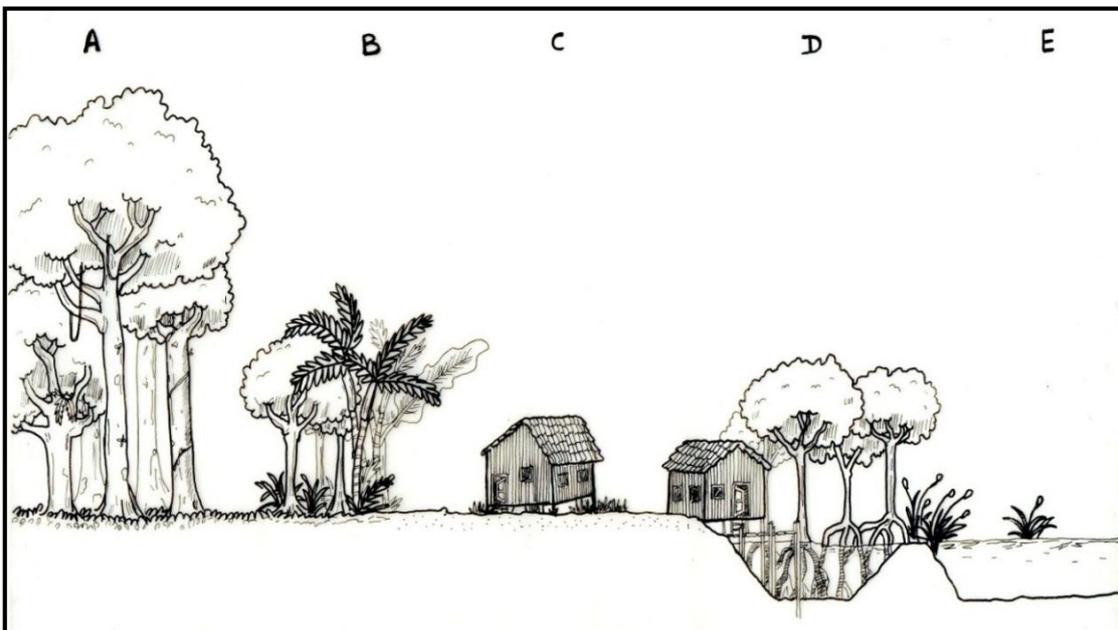


Figura 2: Desenho esquemático mostrando os cinco tipos de ambientes em que as espécies foram estudadas na RERA. A: Floresta primária; B: Borda de floresta; C: Área aberta (antrópica); D: Igapó (floresta parcialmente inundada); E: Rio.

O esquema das observações foi organizado em diferentes turnos. Durante o dia as observações variavam entre 3 e 5 horas de atividades contínuas, ao passo que a noite tinham início no ocaso, geralmente a partir das 19:00 h, se estendendo até as 23:00 h, totalizando cerca de 1200 horas de esforço. Para estimar a abundância relativa S de cada espécie, registramos todos os indivíduos encontrados durante as amostragens e aplicamos a fórmula $S = n \times 100/N$, onde n é o número de indivíduos de cada espécie e N é o número total de indivíduos na amostra. Isso foi possível para a maioria das espécies, porém inviável para

aquelas que vocalizam em grande número. Neste caso, o número de indivíduos foi apenas estimado (Carvalho-Jr., 2009). Para o registro das espécies e indivíduos utilizamos o método de procura ativa visual e auditiva limitada por tempo (Crump & Scott 1994). Duas espécies foram coletadas por moradores. Informações naturalísticas, como por exemplo, habitat em que o animal se encontrava e comportamento, foram anotadas.

Coletamos os exemplares e depositamos em sacos plásticos transparentes com um pouco do substrato do local do registro. Procuramos sacrificar os

animais com a maior brevidade possível a fim de não se perder informações naturalísticas, como por exemplo, composição da dieta, além de minimizar o sofrimento dos animais. Todo material

coletado encontra-se depositado na Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi. A Figura 3 apresenta alguns dos ambientes amostrados.



Figura 3: Diferentes sítios de reprodução utilizados pelos anuros na RERA. A) Lagoa semi-permanente em clareira no interior da floresta primária (localidade Morro Verde); B) Lagoa temporária “aberta” no interior da floresta (localidade Morro do Anfrísio); C) Lagoa temporária “fechada” no interior de floresta primária (localidade Igarapé do Limão); D) Área aberta na beira do rio (ambiente antrópico, localidade Morro Verde). Fotos: FBB.

Fotografamos em vida os exemplares coletados. Para o sacrifício dos animais, utilizamos solução de acetato de etila. Em seguida formol a 10% foi utilizado para fixar os exemplares mortos e *a posteriori* preservados em álcool etílico a 70%. Os espécimes-testemunho, 215 no total, encontram-se depositados na Coleção Herpetológica (Seção Anfíbios) do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

Identificamos os indivíduos por meio de guias de identificação de anfíbios amazônicos (Bartlett & Bartlett 2003, Lima et al. 2006); consulta à literatura científica e relatórios técnicos sobre inventários; comparações com espécimes depositados na Coleção de Herpetologia do MPEG; consulta a especialistas; além de consulta de

informações disponíveis nos bancos de dados do *AmphibiaWeb* (2012) e de acordo com Frost (2014). Informações adicionais e sobre o estatuto de conservação de cada espécie obtivemos através da lista vermelha da IUCN (2014). Dados sobre comércio ilegal de espécies compilamos a partir da Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES 2012). A nomenclatura das espécies utilizada neste trabalho seguiu a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH 2012).

Dados ambientais, como índice pluviométrico mensal, temperaturas do ar (mínima, média e máxima) e umidade relativa do ar foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) – Seção

Pará. Para o tratamento estatístico dos dados utilizamos as análises de agrupamento (Minigoti 2005). Para a consecução do estudo foi necessária obtenção de licença

junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Autorizações de N° 13259-1 e 20477-1).

Resultados

Registrámos 57 espécies (Tabela 1) de anfíbios anuros pertencentes a 13 famílias e 22 gêneros num total de 133 dias de esforço (Figura 4).

A família melhor representada foi Hylidae, com 28 espécies (49%), seguida de Leptodactylidae, com 9 espécies (16%), Bufonidae, com 6 espécies (10%), Microhylidae, com 4 espécies (7%), Aromobatidae, com 2 espécies (3%) e as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie cada, totalizando 14%.

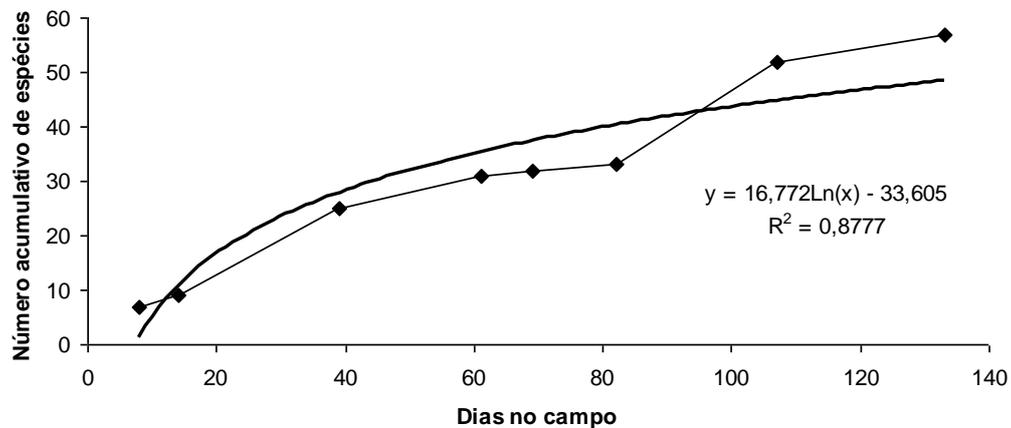


Figura 4: Curva de acumulação de espécies de anfíbios anuros em função do número de dias no campo, RERA, Pará, Brasil.

Tabela 1. Espécies de anfíbios anuros registradas na Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio, habitat, microhabitat, período de atividade e comprimento rostro-cloacal (CRC).

Táxon	Habitat	Microhabitat	Atividade	CRC (mm)	Método de registro	Estatuto de conservação (UICN)
AMPHIBIA - ANURA	-	-	-	-	-	-
Família Allophrynidae	-	-	-	-	-	-
<i>Allophryne ruthveni</i> Gaige, 1926	FP, BF	Sobre folhas e galhos	N	25	A, V	PP
Família Aromobatidae	-	-	-	-	-	-
<i>Allobates femoralis</i> (Boulenger, 1884 "1883")	FP	Folhiço	D	25	V	PP
<i>Allobates</i> sp. nov.	FP, BF	Folhiço, troncos, galhos caídos	D	16	A, V	-

Família	-	-	-	-	-	-
Bufonidae	-	-	-	-	-	-
<i>Dendrophryniscus bokermanni</i>	FP	Folhiço	D	21	V	PP
Izecksohn, 1994 "1993"						
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)	BF, AA	Chão, folhiço	N	135	V	PP
<i>Rhinella castaneotica</i> (Caldwell, 1991)	FP	Ouriço de castanha	D	38	A, V	PP
<i>Rhinella magnussoni</i> Lima, Menin & Araújo, 2007	FP, BF	Folhiço	D/N	21	V	-
<i>Rhinella gr. margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	FP	Folhiço	D/N	60	V	PP
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	RI, AA	Água, sobre pedra, chão	N	97	A, V	PP
Família	-	-	-	-	-	-
Centrolenidae	-	-	-	-	-	-
cf. <i>Cochranella oyampiensis</i> (Lescure, 1975)	BF	Árvore, > 3m	N	22 (Lima et al., 2006)	A	PP
Família	-	-	-	-	-	-
Ceratophryidae	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophrys cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	FP	Folhiço	?	62-99 (Lima et al., 2006)	V	PP
Família	-	-	-	-	-	-
Cycloramphidae	-	-	-	-	-	-
<i>Proceratophrys concavitypanum</i> Giaretta, Bernarde & Kokubum, 2000	FP	Folhiço, margem de riacho	N	55	A, V	DI
Família	-	-	-	-	-	-
Dendrobatidae	-	-	-	-	-	-
<i>Adelphobates castaneoticus</i> (Caldwell & Myers, 1990)	FP	Folhiço	D	19	CI	PP
Família Hylidae	-	-	-	-	-	-
Hylidae sp.	FP	Dossel, > 5m	N	?	A	-
<i>Dendropsophus brevifrons</i> (Duellman & Crump, 1974)	FP,	Galhos e folhas de arbustos e árvores	N	20	A, V	PP
<i>Dendropsophus leucophyllatus</i> (Beireis, 1783)	FP, AA, IG	Folhas, galhos de arbustos, ervas e árvores	N	30-40	A, V	PP

<i>Dendropsophus marmoratus</i> (Laurenti, 1768)	FP	Árvore, > 3m	N	45-55 (Bartlett & Bartlett, 2003)	A	PP
<i>Dendropsophus melanargyreus</i> (Cope, 1887)	AA	Empoleirado em arbustos de capoeira	N	35	A, V	PP
<i>Dendropsophus gr. microcephalus</i> (Cope, 1886)	BF, AA, IG	Galhos e folhas (vegetação baixa) < 1m	N	20	A, V	PP
<i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971)	FP	Sobre folha de arbusto, < 1m	N	17	V	PP
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	FP	Sobre folha de arbusto < 1m	N	21	A, V	PP
<i>Dendropsophus gr. triangulum</i> (Günther, 1869 "1868")	FP	Árvore, > 3m	N	25 (Bartlett & Bartlett, 2003)	A	PP
<i>Dendropsophus cf. walfordi</i> (Bockermann, 1962)	BF	Arbusto, > 2m	N	?	A	PP
<i>Dendropsophus sp.</i>	FP	Arbusto, < 1m	N	20	V	-
<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	RI	Vegetação ripária, até 3m	N	99	A, V	PP
<i>Hypsiboas calcaratus</i> (Troschel, 1848)	FP, IG	Galhos e folhas (vegetação baixa), até 1m	N	42	A, V	PP
<i>Hypsiboas cinerascens</i> (Spix, 1824)	RI, IG	Arbustos (vegetação baixa), até 1,5m	N	36	A, V	PP
<i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824)	AA, RI	Arbustos (vegetação baixa), até 1,5m	N	51	A, V	PP
<i>Hypsiboas lanciformis</i> (Cope, 1871)	AA	Sobre folha de arbusto	N	57-81 (Lima et al., 2006)	V	PP
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859 "1858")	FP, BF	Sobre folhas de palmeiras, sobre tronco	N	59	A, V	PP
<i>Osteocephalus leprieurii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	FP	Arbustos e árvores da floresta e em poça temporária	N	57	V	PP
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)	FP	Vegetação arbustiva	N	37	A, V	PP

<i>Phyllomedusa vaillantii</i> Boulenger, 1882	FP	Árvore, > 2m	N	62	V	PP
<i>Scinax boesemani</i> (Goin, 1966)	FP	Folhiço, vegetação arbustiva, árvore, poça semipermanente, até 2m	N	32	A, V	PP
<i>Scinax</i> cf. <i>cruentommus</i> (Duellman, 1972)	BF, IG	Vegetação baixa, até 1,5m	N	23	V	PP
<i>Scinax garbei</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	FP, AA	Sobre troncos de palmeiras e galhos de arbustos	N	42	A, V	PP
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	AA	Vegetação baixa, até 40cm	N	30	A, V	PP
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	AA	Casa, vegetação arbustiva, até 1m	N	31-42 (Lima et al., 2006)	A, V	PP
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	BF	Galhos e troncos caídos	N	40	V	PP
<i>Trachycephalus resinifictrix</i> (Goeldi, 1907)	FP	Dossel, > 20m	N	82 (Lima et al., 2006)	A	PP
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	FP, BF, AA	Poças, chão, galhos e troncos de árvores e arbustos	N	70	A, V	PP
Família Leiuperidae	-	-	-	-	-	-
<i>Physalaemus ephippifer</i> (Steindachner, 1864)	FP, AA	Poças, folhiço, margem de poça temporária	N	38	A, V	PP
Família Leptodactylidae	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus andreae</i> Müller, 1923	FP	Buracos, folhiço	D/N	23	A, V	PP
<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972	AA	Buraco	?	113-135 (Lima et al., 2006)	V	PP
<i>Leptodactylus lineatus</i> (Schneider, 1799)	AA	Chão, poças	N	53	V	PP
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	FP, AA	Buraco, folhiço	N	43-60 (Lima et al., 2006)	V	PP

<i>Leptodactylus</i> cf. <i>pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	AA	?	?	113-155 (Lima et al., 2006)	A	PP
<i>Leptodactylus</i> <i>petersii</i> (Steindachner, 1864)	BF, AA	Folhiço, buraco de raíz	D/N	38	A, V	PP
<i>Leptodactylus</i> <i>podicipinus</i> (Cope, 1862)	FP, AA	Chão, folhiço	N	45	V	PP
<i>Leptodactylus</i> <i>rhodomystax</i> Boulenger, 1884 "1883"	FP	Folhiço	D/N	60	V	PP
<i>Leptodactylus</i> sp. Família Microhylidae	FP -	Buraco, folhiço -	N -	? -	A -	- -
<i>Chiasmocleis</i> <i>avilapiresae</i> Peloso & Sturaro, 2008	FP	Folhiço, buraco, margem de poça temporária	N	23	A, V	PP
<i>Chiasmocleis jimi</i> Caramaschi & Cruz, 2001	FP	Folhiço	D/N	15	V	DI
<i>Ctenophryne</i> <i>geayi</i> Mocquard, 1904	FP	Folhiço, buraco, margem de poça temporária	N	37	A, V	PP
<i>Hamptophryne</i> <i>boliviana</i> (Parker, 1927)	BF	Sobre folha de arbusto	N	34	V	PP
Família Pipidae <i>Pipa pipa</i> (Linnaeus, 1758)	- RI	- Rio, poças de água	- ?	- 83	- CI	- PP
Família Strabomantidae <i>Pristimantis</i> <i>fenestratus</i> (Steindachner, 1864)	- FP, BF	- Chão, sobre galhos e folhas, roça (até 1,5m)	- D/N	- 22	- A, V	- PP

FP= Floresta primária; BF= Borda de floresta; RI= Rio, AA= Área aberta; IG= Igapó; D= Diurno; N= Noturno, A= Auditivo; V=Visual; CI= Coletado por informante; PP= Pouco preocupante; DI= Dados insuficientes.

Algumas espécies ainda encontram-se com identificação provisória (cf.) ou sem identificação em nível específico (sp.) em face de incertezas taxonômicas ou pela possibilidade de se tratarem de novas espécies, principalmente em alguns membros da família Hylidae, entre os gêneros *Dendropsophus* e *Scinax*, e alguns representantes da família Leptodactylidae. O táxon que nós determinamos como *Hylidae* sp. não foi possível ser identificado em um

nível específico, pois essa espécie vocaliza no dossel da floresta a muitos metros do chão, impossibilitando sua coleta. *Allobates femoralis* (conhecido como sapo-flecha) consta no apêndice II da CITES. A lista cita outros gêneros com diversas espécies, como *Dendrobates* e *Epipedobates*, os quais podem incluir espécies de ocorrência na área estudada.

As seis localidades amostradas apresentaram diferenças em sua

composição. O Morro Verde foi a localidade com maior número de espécies e número de indivíduos respectivamente (34, 315), seguida de Bom Jardim (27, 274) e Branca de Neve (26, 228). As demais localidades apresentaram os seguintes números: Morro

do Anfrísio (20, 117), Boa Saúde (11, 64) e Igarapé do Limão (21, 261). A riqueza de espécies foi maior nos meses de inverno, quando houve o registro dos maiores índices de precipitação e menores temperaturas do ar (Figura 5).

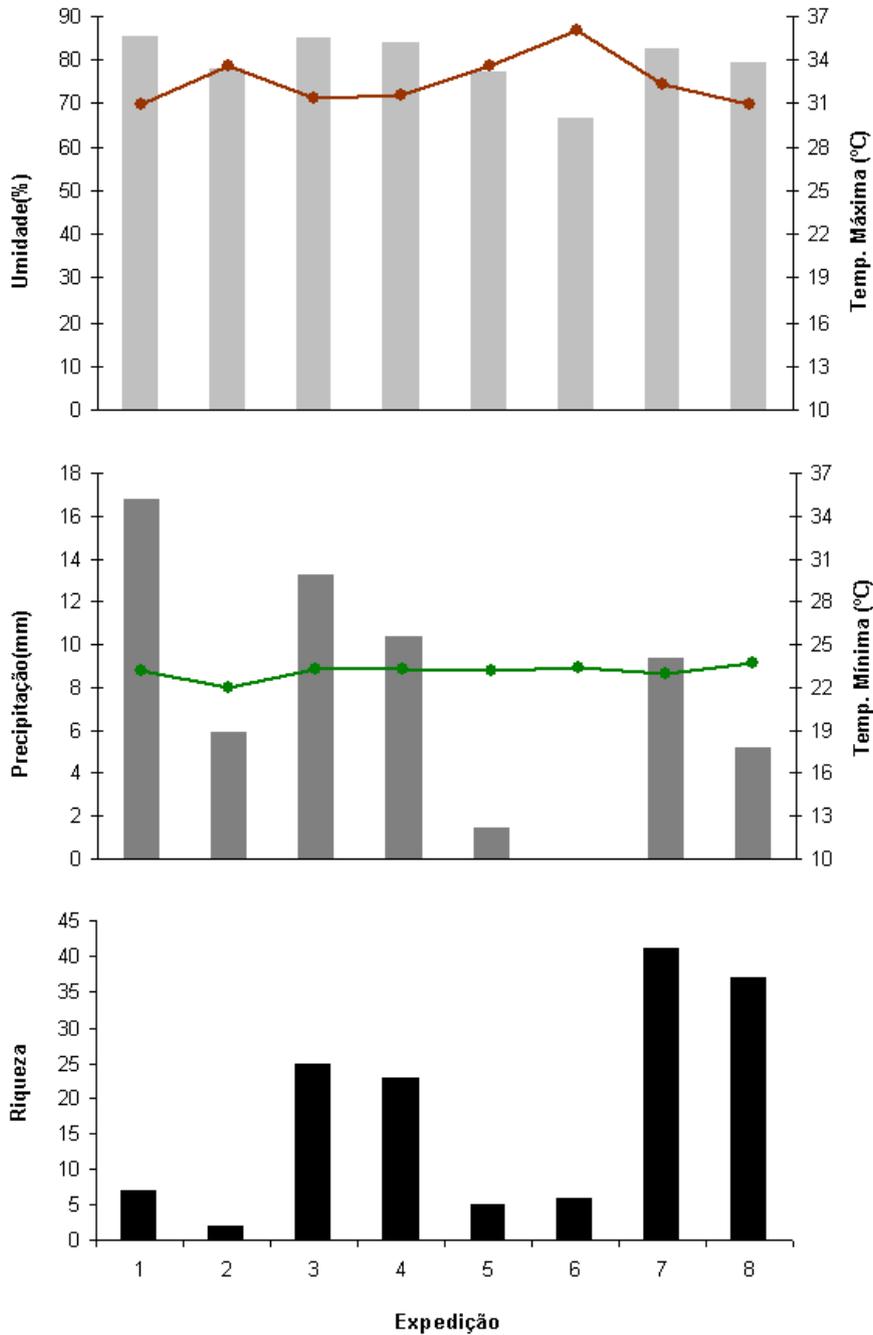


Figura 5: Umidade relativa do ar, precipitação, temperaturas máxima e mínima e riqueza de espécies de anfíbios anuros na RERA, Pará, Brasil. Expedições: 1, 3, 4, 7 e 8 (inverno) e 2, 5 e 6 (verão).

Algumas espécies ocorreram exclusivamente em determinadas áreas, como por exemplo, *Rhinella castaneotica*, *Dendropsophus melanargyreus*, *Dendropsophus marmoratus*, sendo registradas apenas na localidade Morro do Anfrísio. *Ceratophrys cornuta* ocorreu apenas em Branca de Neve. *Proceratophrys concavitympanum* foi observada somente na Boa Saúde. As áreas que apresentaram maior similaridade na composição de espécies

foram Morro Verde, Branca de Neve e Bom Jardim (Figura 6). Por outro lado, determinadas espécies tiveram sua ocorrência registrada em todas ou na maioria das áreas, como *Dendropsophus leucophyllatus*, *Dendropsophus* gr. *microcephalus*, *Hypsiboas boans*. A análise de agrupamento separou as localidades em três grupos, sendo que o Morro do Anfrísio foi a localidade que apresentou o maior número de espécies exclusivas.

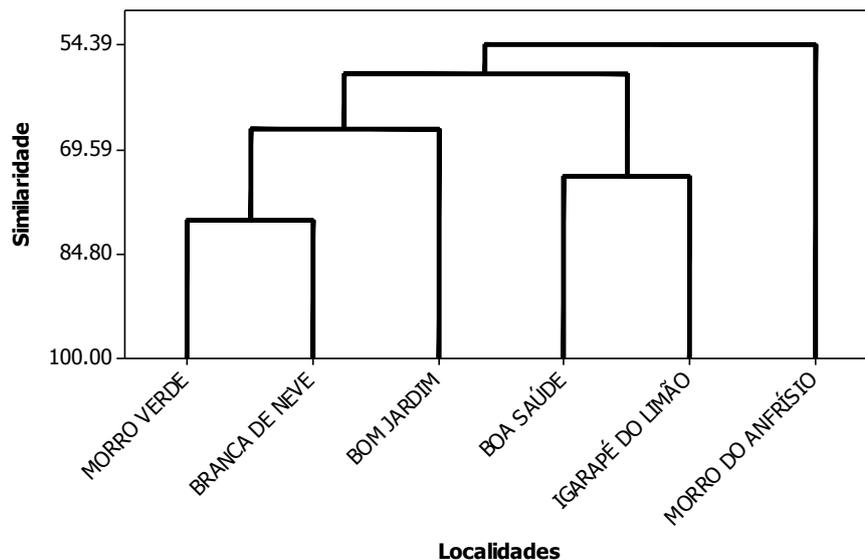


Figura 6: Dendrograma mostrando a similaridade (%) na composição da anurofauna das seis localidades estudadas na RERA, Pará, Brasil.

As espécies que apresentaram maior abundância relativa foram *Allobates* sp. nov., *Dendropsophus* gr. *microcephalus*, *Hypsiboas cinerascens* e *Scinax nebulosus*. As que apresentaram menores números foram *Ceratophrys cornuta*, *Adelphobates castaneoticus*, *Dendropsophus* sp., *Hypsiboas lanciformis*, *Trachycephalus resinifictrix*, *Leptodactylus knudseni*, *L. cf. pentadactylus*, *Hamptophryne boliviana* e *Pipa pipa*, cada uma com um indivíduo.

Mais de 80% das espécies foram ativas durante o inverno, quando apresentaram algum tipo de atividade reprodutiva, como machos em vocalização ou casais em amplexo. Algumas espécies apresentaram comportamento reprodutivo explosivo e/ou associado a um determinado período do inverno, como *Allophryne ruthveni*, *Dendropsophus melanargyreus*,

Chiasmocleis avilapiresae, *Ctenophryne geayi*, *Trachycephalus venulosus*.

A larga maioria das espécies (45 espécies, 79%) ocorreu no interior da floresta, 15 espécies ocorreram em borda de floresta, 15 em área aberta, 5 espécies estiveram presentes em igapó e 8 espécies ocorreram em beira de rio (Tabela 1). Algumas espécies apresentaram plasticidade quanto ao habitat, sendo encontradas tanto em ambientes de floresta como em áreas abertas, como por exemplo, *Rhaebo guttatus*; *Rhinella* gr. *margaritifera*; *Dendropsophus leucophyllatus*, dentre outras.

Quanto ao período de atividade, a maioria das espécies apresentou atividade exclusivamente noturna (40 espécies, 70%), quatro espécies possuem atividade exclusivamente diurna (7%) e sete espécies (16%) apresentaram atividade

diurna/noturna. *Leptodactylus andreae* vocalizou no crepúsculo, cessando sua atividade de canto nas primeiras horas da noite. No caso de espécies em que apenas um indivíduo foi coletado, recorremos à literatura para indicar seu período de atividade.

Se levarmos em consideração que o Brasil é o país com maior diversidade de anfíbios no mundo, não é surpresa que apenas uma AP amazônica apresente essa diversidade, apesar da literatura indicar que o bioma Floresta Atlântica possua maior diversidade biológica de anfíbios do que a Amazônia (Sabino & Prado 2006). Essa alta

diversidade de espécies é uma característica comum nas florestas tropicais, onde os animais ectotérmicos, como os anfíbios, acabam lucrando com as altas umidades atmosféricas e temperaturas constantes (Hödl 1990).

As AP's da TdM já inventariadas, como o Parque Nacional Serra do Pardo, Estação Ecológica Terra do Meio, Parque Nacional do Jamanxim, todas de proteção integral, e a Floresta Nacional de Altamira, de uso sustentável, apresentaram índices de riqueza inferiores ao do presente estudo (Galatti et al. 2009, Carvalho-Jr. 2009), entretanto, os esforços foram menores. A representatividade da RERA indica que a AP enquadra-se no conjunto de localidades da Amazônia brasileira que possuem uma fauna de anuros altamente diversa (Azevedo-Ramos & Galatti 2001).

Há uma estimativa que existam cerca de 65 espécies (ICMBio, 2009) de anfíbios anuros para todo o território da TdM. Com base nos inventários já realizados em outras áreas do mosaico (Galatti et al. 2009, Carvalho-Jr. 2009), é possível prever que a riqueza da RERA seja maior do que a registrada neste estudo em detrimento de algumas espécies terem sido coletadas naquelas áreas e não nesta. São exemplos dessas espécies, *Atelopus hoogmoed* (= *Atelopus spumarius*, Bufonidae), *Ameerega hahneli* (Dendrobatidae), *Hypsiboas raniceps*, *Osteocephalus oophagus*, *Osteocephalus taurinus*, *Phyllomedusa bicolor* (Hylidae), *Leptodactylus paraensis* (Leptodactylidae), dentre outras. Em razão das condições morfoclimáticas e fisionômicas semelhantes das diferentes áreas, além da ausência de barreira geográfica, como um grande rio, por exemplo, pode ser dada como certa a ocorrência dessas espécies no Riozinho do Anfrísio, o que elevaria a riqueza da localidade. É possível observar também que

Discussão

Com 57 espécies registradas até o presente, a Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio possui uma boa representação da fauna de anuros da Amazônia brasileira, totalizando cerca de 25% do conjunto de espécies conhecidas para este bioma. Com este resultado, Altamira passa a ser o município com maior riqueza de espécies na região Sudoeste do Pará, uma vez que a maior diversidade era conhecida para Vitória do Xingu, com 51 espécies (Neckel & Galatti 2007). Apesar de este estudo ter apontado uma composição da anurofauna interessante para o Riozinho do Anfrísio em comparação com outras áreas amazônicas já estudadas (Estupiñán et al. 2002, Gordo 2003, Caldwell & Araújo 2005, Lima et al. 2006, França & Venâncio 2010), é importante salientar que o esforço amostral poderia ter sido maior e outras técnicas de amostragem poderiam ter sido utilizadas, o que certamente poderia ter resultado em maiores riqueza e abundância.

Nesse sentido, Donnelly et al. (2005) afirmam que no caso das florestas tropicais, estudos de composição da biodiversidade devem ser feitos em diferentes momentos, em estações distintas e ao longo de vários anos para se obter listas completas; pois informações acerca da diversidade e distribuição das espécies são essenciais para a compreensão dos padrões de biodiversidade e biogeografia na perspectiva de elaboração de estratégias apropriadas de conservação (Haddad 1998). Com efeito, e considerando o rápido incremento do número de espécies de anfíbios anuros para a Amazônia, é possível que em pouco tempo a lista apresentada aqui seja ampliada. Como exemplo, em 1996, Caldwell (1996) apontava um conjunto de 221 espécies de anuros para toda a Amazônia. Hoje, esse número representa apenas o conjunto de espécies da parte brasileira da Amazônia.

a curva de acumulação de espécies em função do número de dias no campo não atingiu a assíntota, indicando a possibilidade de haver mais espécies na área. Ademais, se somarmos todas as espécies já registradas no bloco TdM, a riqueza de espécies de anfíbios anuros passaria a ser superior a 70 espécies, contudo, essa projeção necessita ser avaliada com cautela frente às incertezas taxonômicas para o grupo e o incipiente número de coletas realizadas no âmbito geral da região.

Como em outros estudos de inventários faunísticos tanto feitos na Amazônia (Caldwell & Araújo 2005, Lima et al. 2006, Avila-Pires et al. 2010, Ilha & Dixo 2010) como em outros biomas brasileiros (Machado 2004, Conte & Rossa-Feres 2006; Uetanabaro et al. 2007, Oda et al. 2009), as famílias que apresentaram maiores riquezas de espécies foram Hylidae e Leptodactylidae, índices tipicamente esperados para a região neotropical (Duellman 1988). De fato, Hylidae é a maior família de anfíbios anuros, hoje com 944 espécies (Frost 2014) amplamente distribuídas pelo globo.

Dentre as localidades estudadas, o Morro Verde, o Bom Jardim e a Branca de Neve foram as áreas que apresentaram maior número de espécies e abundâncias. O Morro do Anfrísio foi a localidade que apresentou o maior número de espécies exclusivas. Segundo Avila-Pires et al. (2010), de modo geral, na Amazônia, as assembleias de fauna podem ter composições similares, mas diferem em abundância de espécies. Por esta razão, medidas de conservação devem considerar esse parâmetro. Por outro lado é muito difícil obter dados sobre abundância de espécies, em particular nas florestas tropicais, onde muitas espécies aparentemente têm baixas densidades (Avila-Pires et al. 2010).

Na RERA foi possível observar várias espécies com baixas densidades, como por exemplo, *Allobates femoralis*, *Ceratophrys cornuta*, *Adelphobates castaneoticus*, *Phyllomedusa vaillantii*, *Hamptophryne boliviana*, dentre outras. Essa afirmação, contudo, deve ser relativizada em face de limitações metodológicas e de que muitas espécies possuem hábitos isolados ou ocupam habitats difíceis de serem acessados (Avila-Pires et al. 2010), ou se reproduzem em

curtos períodos, o que nem sempre coincide com a presença do pesquisador no sítio. Estupiñán & Galatti (1999) vêm corroborar essa afirmação quando dizem que geralmente o encontro de espécies em áreas não alteradas é mais difícil pelas características do tipo de ambiente (vegetação mais abundante e de grande porte) em comparação com áreas abertas ou de menor cobertura vegetal, onde as espécies se concentram em corpos de água existentes.

No caso do Riozinho do Anfrísio, são bons exemplos *Trachycephalus resinifictrix*, que se reproduz exclusivamente em cavidades ocas de árvores muito altas no interior da floresta (Schiesari et al. 2003, Lima et al. 2006), Hylidae sp., que vocaliza em estrato alto da floresta primária; *Leptodactylus* sp., que possui hábito fossorial.

As diferenças na riqueza e abundância de espécies entre as localidades estudadas podem estar relacionadas a diversos fatores. Um deles pode ser o esforço amostral dedicado às localidades, que foi diferente. Contudo, é interessante destacar que o Igarapé do Limão apresentou índices de riqueza e abundância relativa expressivos, apesar de ter havido nesta área apenas duas campanhas. Importa salientar que houve um incremento bastante significativo no número de espécies nas duas últimas expedições, que ocorreram no início do inverno, quando vários sítios efêmeros de reprodução se formaram com as primeiras chuvas, como as poças temporárias, muito embora o ano de 2010 tenha sido atípico, com o início tardio das chuvas mais fortes. A sazonalidade na atividade reprodutiva da maioria das espécies de anfíbios anuros tropicais foi observada em diversos estudos, quando os meses mais chuvosos propiciam maior número de espécies (Aichinger, 1987, Duellman, 1995, Giarretta et al. 1997). Neste estudo a incidência de chuva parece ter tido um efeito positivo sobre a atividade reprodutiva das espécies e em particular no início do inverno.

Essas diferenças podem ainda estar relacionadas a diversos outros fatores, como número de árvores presentes nos ambientes e estrutura geral dos habitats. Segundo Menin (2005), um maior número de espécies foi relacionado positivamente com um maior número de árvores em estudo realizado na

Amazônia Central. De acordo com Pearman (1997), a riqueza e composição de espécies de anuros arborícolas e terrestres foram influenciadas pela densidade de plantas do sub-bosque e pela estrutura da vegetação. Esses fatores podem explicar a maior diversidade de espécies nos ambientes de floresta. Neste estudo, pôde-se observar em termos qualitativos que ambientes mais complexos em termos de estrutura do habitat propiciaram maior número de espécies, fato que pode explicar o número expressivo de espécies no Igarapé do Limão, que apresentou várias lagoas com diferentes estruturas vegetacionais.

Aproximadamente 80% das espécies ocorreram no interior da floresta e/ou em borda de floresta. Tocher (1998) encontrou resultados semelhantes ao comparar a composição de anfíbios anuros em diversos tipos de ambientes na Amazônia Central, incluindo áreas perturbadas. Estupiñán & Galatti (1999), comparando composição da anurofauna em áreas com diferentes graus de perturbação na Amazônia Oriental, observaram que florestas de terra firme apresentaram maior riqueza do que áreas com algum grau de perturbação. Esses dados demonstram o importante papel da floresta na manutenção da biodiversidade de anfíbios anuros na região.

A ocorrência de espécies altamente exigentes, que necessitam de microambientes específicos e florestas maduras e conservadas para a reprodução, é um indicador de que os ecossistemas florestais presentes na AP encontram-se em bom estado de conservação. Como exemplo, podemos citar *Trachycephalus resinifictrix*, que se reproduz exclusivamente em cavidades ocas de árvores altas no interior da floresta (Schiesari et al. 2003, Lima et al. 2006). *Allobates femoralis*, *Dendrophryniscus bokermanni*, *Rhinella castaneotica*, *Ceratophrys cornuta*, *Adelphobates castaneoticus*, que possuem hábitos diurnos, de modo geral, são consideradas bioindicadoras de ambiente conservado (Toledo et al., 2010).

Em termos taxonômicos e biogeográficos, o estudo revelou novas informações. Uma espécie de *Allobates* ainda não descrita foi coletada (Lima, 2010, com. pess.; Hoogmoed, 2010, com. pess.).

Outras espécies possivelmente não descritas foram registradas, como Hylidae sp., *Leptodactylus* sp., *Dendropsophus* sp. O canto de Hylidae sp. foi gravado na localidade Boa Saúde, entretanto, não foi possível coletar exemplares, uma vez que essa espécie vocaliza no dossel da floresta a mais de 6 metros de altura, dificultando sua coleta. *Leptodactylus* sp. é um leptodactylídeo de hábito fossorial cujo canto gravado não foi reconhecido por nenhum dos especialistas consultados. Esta espécie pode ser conhecida de outro país amazônico ou pode se tratar de uma espécie ainda não descrita. *Dendropsophus* sp. também não foi possível ser identificada ao nível específico.

Algumas espécies, principalmente das famílias Hylidae e Leptodactylidae, encontram-se ainda com identificação provisória em face de incertezas taxonômicas. A espécie cf. *Cochranella oyampiensis* também necessita de confirmação, uma vez que apenas o canto foi registrado e aparentemente se trata desse centrolenídeo. Galatti et al. (2009) registraram essa espécie na Floresta Nacional de Altamira. *Proceratophrys concavitympanum* teve seu primeiro registro para o Estado do Pará. Caldwell & Araújo (2005) coletaram indivíduos semelhantes do mesmo gênero em duas localidades no Pará, os quais foram identificados como *Proceratophrys* sp. *P. concavitympanum* foi descrita em 2000 (Giaretta et al. 2000) e durante muito tempo foi conhecida apenas de sua localidade-tipo. Com o novo registro desse táxon no Pará, sua distribuição geográfica fica ampliada para uma porção mais ao Norte da Amazônia (Barros et al. 2011).

Apesar de a maioria das espécies constar na lista da IUCN com o estatuto de pouco preocupante, *Allophryne ruthveni* consta como espécie em declínio (IUCN 2014). Neste sentido, a AP em questão é de extrema relevância para a conservação dessas espécies em particular.

Segundo a IUCN (2014), dentre as espécies de distribuição restrita, encontram-se *Adelphobates castaneoticus*, *Proceratophrys concavitympanum*, *Chiasmocleis jimi*, dentre outras. Uma vez que essas espécies ocorrem na AP em questão, o seu grau de relevância torna-se

ainda maior para a proteção dessas espécies. *Allobates femoralis* consta do apêndice II da CITES (2012). Apesar dessa espécie não constar em listas de espécies ameaçadas de extinção, é necessário haver certa preocupação para a sua conservação.

A literatura mais recente vem registrando que o comércio internacional de espécies de anfíbios tem sido um problema aparentemente relevante na questão dos declínios de anfíbios, como comentam Young et al. (2001), Silvano & Segalla (2005), Garner et al. (2009), Pistoni & Toledo (2010), entretanto no Brasil esse assunto é muito pouco discutido e estudado (Silvano & Segalla 2005), apesar das autoridades anunciarem que o tráfico de animais é uma realidade no país. Pistoni & Toledo (2010) realizaram pesquisa sobre o comércio ilegal de anfíbios no Brasil e identificaram que diversas espécies da anurofauna brasileira tinham sido apreendidas em aeroportos brasileiros, dentre elas, *Rhinella marina*, *Ceratophrys cornuta*, *Leptodactylus* sp., todas com ocorrência no Riozinho do Anfrísio.

Agradecimentos

Aos moradores do Riozinho do Anfrísio pelo apoio durante as viagens de campo, em particular ao Davi, Herculano Filho, Francisco, Dinaldo, Auzeni e Porrodó, por terem auxiliado durante a coleta dos anfíbios. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pela licença concedida e apoio logístico. Ao Dr. Marinus S. Hoogmoed, do Museu Paraense Emílio Goeldi, pelo auxílio na identificação do material zoológico. Ao Projeto LUPA, pela bolsa de estudo concedida em Portugal. E a UFPA, pelo apoio logístico a algumas viagens de campo.

Referências

- AICHINGER M. 1987. Annual activity patterns of anurans on a seasonal neotropical environment. **Oecologia**, 71(4): 583-592.
- AMPHIBIAWEB. 2014. Available from <http://www.amphibiaweb.org>. (último acesso em 16/09/2012).
- AVILA-PIRES TCS, HOOGMOED, MS AND VITT, LJ. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In: NASCIMENTO LB, OLIVEIRA ME (Eds.). **Herpetologia no Brasil II**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, pp. 13-43.
- AVILA-PIRES TCS, HOOGMOED, MS AND ROCHA, WA. 2010. Notes on the vertebrates of northern Pará, Brazil: a forgotten part of the Guianan Region, I. Herpetofauna. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais**, 5 (1): 13-112.
- AZEVEDO-RAMOS C. AND GALATTI U. 2001. Relatório técnico sobre a diversidade de anfíbios na Amazônia brasileira. In: CAPOBIANCO JPR et al. (Eds.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade e Instituto Socioambiental, pp. 79-88.
- BARROS FB, PEREIRA, HM AND VICENTE L. 2011. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Proceratophrys concavitympanum* Giaretta, Bernarde & Kokubum, 2000: **Distribution extension for Brazilian Amazonia and first record in the state of Pará**. Check List 7(2): 110-111.
- BARTLETT RD AND BARTLETT P. 2003. **Reptiles and Amphibians of the Amazon. An Ecotourist's Guide**. University Press of Florida, Gainesville, 291 p.
- CALDWELL JP. 1996. Diversity of amazonian anurans: The role of systematic and phylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns. In: GIBSON AC (Ed.). Neotropical biodiversity and conservation. Occasional Publication of the Mildred E. **Mathias Botanical Garden**, V. 1:73-88.
- CALDWELL JP AND ARAÚJO MC. 2005. **Amphibian faunas of two Eastern Amazonian rainforest sites in Pará, Brazil**. Occasional Papers, Sam Noble, Oklahoma Museum of Natural History, University of Oklahoma, Norman, Oklahoma, 16: 1-41.
- CARVALHO-JR. EAR. 2009. **Herpetofauna da Estação Ecológica Terra do Meio e Parque Nacional da**

- Serra do Pardo: Relatório Técnico.** Santarém: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. An Online Reference. Electronic Database accessible at <http://www.cites.org> (último acesso em 08/04/2012).
- CONTE CE AND ROSSA-FERES DC. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, **Brasil. Rev. Bras. Zool.**, 23 (1): 162-175.
- CRUMP ML AND SCOTT NJ. 1994. Visual encounter surveys. In: HEYER WR, DONNELLY MA, MCDIARMID RW, HAYEK LA AND FOSTER MS. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. **Smithsonian Institution Press**, Washington, pp. 84-92.
- DONNELLY MA, CHEN MH AND WATKINS GG. 2005. Sampling amphibians and reptiles in the Iwokrama Forest Ecosystem. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 154: 55-69.
- DUELLMAN, WE. 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American Tropics. **Ann. Miss. Botan. Gard.**, 75: 79-104.
- DUELLMAN WE. 1995. Temporal fluctuations in abundance of anuran amphibians in a seasonal Amazonian rainforest. **Journal of Herpetology**, 29 (1):13-21.
- ESTUPIÑÁN RA and GALATTI U. 1999. **La fauna anura em areas con diferentes grados de intervención antrópica de la Amazonia Oriental Brasileña.** *Herpetología (Anfíbios)*, 23 (suplemento especial): 275-286.
- ESTUPIÑÁN RA, BERNARDI JR AND GALATTI U. 2002. Fauna anura. In: LISBOA PLB. (Org.). *Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica.* Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi**, 541-553.
- FEARNSIDE PM. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. **Conservation Biology**, 19: 680-688.
- FRANÇA FGR, VENÂNCIO NM. 2010. Reptiles and amphibians of a poorly known region in southwest Amazonia. **Biotemas**, 23 (3): 71-84.
- FROST DR. Amphibian Species of the World: an Online Reference, Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Available from <http://research.amnh.org/herpetology/index.php> (último acesso em 17/09/2014).
- GALATTI U, LIMA CJ AND DA SILVA RR. 2009. **Planejamento Estratégico do Mosaico “Terra do Meio”. Avaliação Ecológica Rápida.** Relatório Técnico – Componente Herpetofauna. Belém: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Museu Paraense Emílio Goeldi, WWF-Brasil, 49 p.
- GARNER TWJ, STEPHEN I, WOMBWELL E AND FISCHER M. 2009. The amphibian trade: bans or best practice? **EcoHealth**, 2009: 1-4.
- GIARETTA AA, SAWAYA RJ, MACHADO G, ARAÚJO MS, FACURE KG, MEDEIROS, HF AND NUNES R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites as Serra do Japi, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14 (2):341-346.
- GIARETTA AA, BERNARDE PS AND KOKUBUM MMC. 2000. A new species of *Proceratophrys* (Anura: Leptodactylidae) from the Amazon Rain Forest. **Journal of Herpetology**, 34 (2): 173-178.
- GORDO M. 2003. Os anfíbios anuros do Baixo Rio Purus/Solimões. In: DEUS CP, SILVEIRA, RS AND PAY-DANIEL LHR (Eds.). **Piagaçu-Purus: bases científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável.** Manaus: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, pp. 243-256.
- HADDAD CFB. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. In: JOLY CA AND BICUDO CEM. (Eds.). **Biodiversidade do estado de São**

- Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX.** Vertebrados, São Paulo: FAPESPA, pp. 15-26.
- ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2009. **Plano de Manejo da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio.** Altamira: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 228 p.
- ILHA P, DIXO M. 2010. Anurans and lizards, Rio Preto da Eva, Amazonas, Brazil. **Check List**, 6 (1): 017-021.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2010. Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: <http://www.inpe.gov.br/prodes>. (Acessado em 23 de Maio de 2010).
- JONES KB. 1986. Amphibians and reptiles. In: COOPERRIDER AY, BOYD, RJ AND STUART, HR (Eds.). **Inventory and monitoring of wildlife habitat.** U. S. Department of Interior, Washington, pp. 267-290.
- LIMA AP, MAGNUSSON WE, MENIN M, ERDTMANN, LK, RODRIGUES DJ, KELLER C. AND HODL W. 2006. **Guide to the frogs of Reserve Adolpho Ducke, Central Amazonia.** Manaus: Áttema Design Editorial, 168 pp.
- MACHADO, RA. 2004. **Ecologia de assembleias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil.** Tese de Doutorado em Zoologia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 128 pp.
- MARTINS, M. & SANO, P.T. 2009. **Biodiversidade Tropical.** São Paulo: Editora UNESP, Coleção Paradidáticos (Série Evolução), 128 pp.
- MENIN, M. 2005. **Padrões de distribuição e abundância de anuros em 64 km² de floresta de terra firme na Amazônia Central.** Tese de Doutorado. Manaus: Universidade Federal do Amazonas e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 116 pp.
- MINIGOTI, SA. 2005. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 297 pp.
- NECKEL, S. & GALATTI, U. 2007. Avaliação do estado de conhecimento da anfíbiofauna na região da BR-163 no estado do Pará. In: **Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Influência da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) – componente Meio Ambiente e Recursos Naturais.** Belém: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Agência de Desenvolvimento da Amazônia, pp. 49-57.
- ODA, FH., BASTOS, RP. & LIMA, MACS. 2009. Taxocenose de anfíbios anuros no Cerrado do Alto Tocantins, Niquelândia, Estado de Goiás: diversidade, distribuição local e sazonalidade. **Biota Neot.**, 9 (4): 219-232.
- PEARMAN, PB. 1997. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. **Cons. Biol.**, 11(5):1211-1225.
- PISTONI, J. & TOLEDO, LF. 2010. Amphibian illegal trade in Brazil: what do we know? **South Amer. J. Herp.**, 5 (1): 51-56.
- SABINO, J. & PRADO, PIKL. 2006. Vertebrados. In: LEWINSOHN, TM. (Ed.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, volumes I e II, p. 55-143.
- SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br> (último acesso em 15/11/2012).
- SCHIESARI, L., GORDO, M. & Hödl W. 2003. Treeholes as calling, breeding, and developmental sites for the amazonian canopy frog, *Phrynohyas resinifictrix* (Hylidae). **Copeia**, 2: 263-272.
- SILVA, PA. 2007. **Contextualização socioambiental da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio: um estudo de caso – Altamira, PA.** Dissertação de Mestrado. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 231 pp.
- SILVANO, DL. & SEGALLA, MV. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, 1 (1): 79-86.

- TOCHER, M.D. 1998. **Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia.** In: Gascon C, Moutinho P. (Eds.). Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, pp. 219-232.
- TOLEDO, LF., CARVALHO-E-SILVA, SP., SÁNCHEZ, C., ALMEIDA, MA. & HADDAD, CFB. 2010. A revisão do Código Florestal Brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios. **Biota Neotropica**, 10(4): 35-38.
- UETANABARO, M., SOUZA, FL., FILHO, PL., BEDA, AF. & BRANDÃO, RA. 2007. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neot.**, 7(3): 279-289.
- UICN – The IUCN Red List of Threatened Species. Available from <http://www.uicnredlist.org> (último acesso em 18/09/2014).
- YOUNG BE, LIPS, KR, REASER JK, IBÁÑEZ, R, SALAS A.W, CEDEÑO JR, COLOMA, LA, RON, S, MARCA, EL, MEYER JR, MUÑOZ A, BOLAÑOS F, CHAVES G AND ROMO D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. **Conservation Biology**, 15 (5): 1213-1223.
- ZIMMERMAN BL AND BIERREGAARD JR R.O. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. **J. Biog.**, 13: 133-143, 1986.