



ANAIS do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Ouro Preto SP, 13-18 de junho de 2017 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

BERNARDI, L. F. O.; *et al.*. Dinâmica temporal sazonal e observações sobre as populações de anuros em cavidades ferruginosas, Carajás, Parauapebas, Pará. In: RASTEIRO, M.A.; TEIXEIRA-SILVA, C.M.; LACERDA, S.G. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 34, 2017. Ouro Preto. *Anais...* Campinas: SBE, 2017. p.73-81. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe_073-081.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

A publicação dos Anais do 34º CBE contou com o apoio do Instituto Brasileiro de Mineração. Acompanhe a cooperação SBE-IBRAM em www.cavernas.org.br/sbe-ibram

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br



IBRAM 40 anos
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO
Brazilian Mining Association
Câmara Mineira de Brasil

DINÂMICA TEMPORAL SAZONAL E OBSERVAÇÕES SOBRE AS POPULAÇÕES DE ANUROS EM CAVIDADES FERRUGINOSAS, CARAJÁS, PARAUAPEBAS, PARÁ

SEASONAL DYNAMICS AND OBSERVATIONS ON THE POPULATIONS OF ANUROS IN IRON ORE
CAVES, CARAJÁS, PARAUAPEBAS, PARÁ

Leopoldo Ferreira de Oliveira BERNARDI (1); Lívia Dorneles AUDINO (2);
Tatiana Marcela de Oliveira BEZERRA (3); Juliana MASCARENHAS (2);
Rafael Guimarães de PAULA (3); Carlos Henrique SENA (4); Luana da SILVA (4)

(1) Bolsista Capes – PNPd, Universidade Federal de Lavras/Setor de Ecologia, Lavras MG.

(2) Pesquisador independente

(3) Vale S/A - Diretoria de Ferrosos Norte - Gerência de Meio Ambiente Ferrosos Norte

(4) Biocenose Consultoria Ambiental, Sete Lagoas MG.

Contatos: leopoldobernardi@gmail.com; tatiana.bezerra@vale.com.

Resumo

Anuros são frequentemente observados em ambientes subterrâneos, mas pouco se sabe sobre a dinâmica temporal sazonal de suas populações em cavernas, e qual o grau de dependência destas espécies com meio subterrâneo. Desta forma, nosso objetivo foi coletar dados de abundância e ocorrência de 5 espécies dos gêneros *Leptodactylus* (Leptodactylidae), *Pristimantis* (Craugastoridae), *Rhaebo* (Bufonidae), *Rhinella* (Bufonidae) encontradas em 51 cavidades subterrâneas ferruginosas em Carajás, Pará, durante duas estações secas e duas nas estações chuvosas, entre os anos de 2015 e 2016. *Pristimantis fenestratus* foi encontrada em um total de 44 cavidades, sendo mais frequente e abundante no período seco. A espécie com a segunda maior abundância e segunda maior ocorrência foi *Leptodactylus pentadactylus*, encontrada em 26 cavidades. As demais espécies *Leptodactylus latrans*, *Rhaebo* sp. e *Rhinella* sp. apresentaram ocorrências mais discretas, em menos de 4 cavidades. Algumas populações de anuros podem utilizar as cavidades como um refúgio temporário às condições climáticas extremas no meio epígeo, ou até mesmo, permanecerem e completarem todo o seu ciclo de vida no meio hipógeo. Os resultados obtidos se contrapõem com a afirmativa da maioria dos estudos em cavernas brasileiras, que estes organismos são acidentais no meio cavernícola.

Palavras-Chave: Anura; Troglóxeno; Troglófilo; *Leptodactylus*; *Pristimantis*; *Rhaebo*; *Rhinella*.

Abstract

Anurans are frequently found in subterranean environments, however little is known about the temporal seasonal dynamics of their populations in caves, and which is the degree of dependency of these species with the subterranean ecosystem. For this reason, our objective was to evaluate the abundance and occurrence of five species of the genus *Leptodactylus* (Leptodactylidae), *Pristimantis* (Craugastoridae), *Rhaebo* (Bufonidae), *Rhinella* (Bufonidae) found in 51 iron ore caves in Carajás, Pará, during two dry and wet seasons, between the years 2015 and 2016. *Pristimantis fenestratus* was found in 44 caves, being more frequent and abundant in the dry season. The second most abundant and frequent species was *Leptodactylus pentadactylus*, found in 26 caves. The other species *Leptodactylus latrans*, *Rhaebo* sp. e *Rhinella* sp. were not so frequent, occurring in less than 4 caves. Some anuran populations can use caves as a temporary shelter against unfavorable climatic conditions of the epigeal environment, or even, can remain inside caves and complete their life cycle. Our findings are different from the ones found in most studies carried out in Brazilian caves, reporting anurans as accidental visitors inside caves.

Key-words: Anura; Troglaxene; Troglophiles; *Leptodactylus*; *Pristimantis*; *Rhaebo*; *Rhinella*.

1. INTRODUÇÃO

As cavernas apresentam uma série de características peculiares (ausência de luz solar direta, alta estabilidade térmica e umidade próxima a saturação) (CULVER, 1982), que funcionam

como um filtro ambiental, sendo permeável apenas para algumas espécies que possuem pré-adaptações às condições subterrâneas (PROUS; LOPES FERREIRA; PARENTONI MARTINS, 2004). Estas pré-adaptações podem ser morfológicas e/ou

fisiológicas, e determinam o grau de dependência de uma espécie ao meio cavernícola. Sendo assim, algumas espécies podem ser encontradas no interior das cavidades, porém necessitam do ambiente externo para completar seu ciclo de vida (troglóxenas), outras podem completar seu ciclo de vida tanto no ambiente epígeo quanto hipógeo (troglófilas), enquanto algumas são restritas às cavidades, possuindo adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais ao ambiente subterrâneo (troglóbias) (HOLSINGER; CULVER, 1988 modificado de Shinner-Racovitza).

Dentre os organismos que ocorrem em cavernas, destacam-se os anuros (sapos, rãs e pererecas), um dos grupos de vertebrados observados com frequência nesses ambientes. Inúmeras espécies deste grupo já foram registradas em cavernas no Brasil e no mundo, e sua adaptação ao meio cavernícola pode variar de espécie para espécie (BISWAS, 2014; BRIGGLER; PRATHER, 2003; FENOLIO; GRAENING; STOUT, 2005; MATAVELLI et al., 2015; PINTO-DA-ROCHA, 1995; PRATHER; BRIGGLER, 2001; RESETARITS, 1986; TRAJANO; GNASPINETTO, 1991). Contudo, até o momento, nenhuma espécie de anuro troglomórfica foi registrada, mostrando que adaptações extremas ao meio hipógeo não ocorrem neste grupo (BISWAS, 2014). Acredita-se que, no geral, os anuros podem ocorrer acidentalmente ou utilizar as cavernas como abrigo temporário, a fim de se proteger contra as condições ambientais desfavoráveis do meio epígeo (e.g. secas, frios intensos) (BISWAS, 2014; BRIGGLER; PRATHER, 2003; FENOLIO; GRAENING; STOUT, 2005; MATAVELLI et al., 2015; PRATHER; BRIGGLER, 2001; RESETARITS, 1986). Contudo, alguns estudos já relataram que determinadas espécies podem completar todo o seu ciclo de vida nas cavernas (BISWAS, 2014). A maioria dos registros de anuros feitas em cavidades subterrâneas brasileiras foram interpretadas como acidentais, e isso se deve, principalmente, a falta de estudos detalhados para entender as relações ecológicas entre os anuros e as cavernas, principalmente em regiões neotropicais. Estas informações podem ser obtidas através da realização de estudos temporais, monitorando as populações de anuros nas mesmas cavidades ao longo do tempo em diferentes estações (seca e chuva). Desta forma, nosso objetivo foi estudar a dinâmica temporal sazonal das populações de algumas espécies de anuros dos gêneros *Leptodactylus*

(*Leptodactylidae*), *Pristimantis* (*Craugastoridae*), *Rhaebo* (*Bufo*), *Rhinella* (*Bufo*) encontradas em cavidades subterrâneas ferruginosas, e tentar entender qual o grau de dependência destas espécies com meio subterrâneo onde foram observadas.

2. MÉTODO

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi conduzido em 51 cavidades inseridas na Floresta Nacional de Carajás, sudeste do Estado do Pará, uma região onde estão localizadas cavidades naturais, que se desenvolvem em rochas ferruginosas. Foram realizadas visitas sazonais, totalizando 4 campanhas de campo em todas as 51 cavidades estudadas. Duas amostragens foram realizadas na estação seca e duas na estação chuvosa, entre setembro de 2015 e dezembro de 2016 (Figura 1) (Tabela 1). A primeira campanha foi realizada na estação seca nos meses de agosto a setembro do ano de 2015, a segunda campanha na estação chuvosa, de fevereiro a março de 2016, a terceira na estação seca, de junho a julho de 2016, e finalmente a quarta campanha na estação chuvosa, de novembro a dezembro de 2016.

2.1 Observações sobre a anurofauna cavernícola

Neste trabalho foram feitas observações sobre as populações de espécies pertencentes aos gêneros *Leptodactylus* (*Leptodactylidae*), *Pristimantis* (*Craugastoridae*), *Rhaebo* (*Bufo*), *Rhinella* (*Bufo*), todas elas ocorreram no meio hipógeo das 51 cavidades visitadas. Durante todas as campanhas de campo, foram realizadas buscas ativas nas 51 cavidades, vistoriando todos os biótopos que potencialmente pudessem apresentar exemplares das espécies de anuros (e.g. embaixo troncos, em meio a serrapilheira, sob rochas, locais úmidos e poças de água). Os indivíduos observados foram contabilizados ao final de cada visita, de forma a gerar informações sobre a presença dessas espécies, além da abundância relativa de cada uma das populações. Além disso, foram anotadas todas as observações pertinentes sobre as espécies, seja durante as visitas nas cavidades, como durante o percurso da mata até as cavidades.

Tabela 1: Relação das 51 cavidades definidas para o estudo de ecologia de anuros em cavidades ferruginosas Floresta Nacional de Carajás, Pará (Alt: Altitude; PH: Projeção horizontal).

Cavidade	Zona	E	N	Alt	PH (m)	Área (m²)
N4E_004	22S	592853	9332250	662	42	182
N4E_006	22S	592957	9332376	622	27	100
N4E_010	22S	592889	9332420	650	75	348
N4E_011	22S	592894	9332429	671	51	195
N4E_021	22S	592943	9332978	614	41	164
N4E_022	22S	592099	9332983	586	175	715
N4E_033	22S	592951	9332279	638	120,4	728,1
N4E_048	22S	592941	9332566	671	14	23
N4E_052	22S	592941	9332963	626	6,05	15
N4E_053	22S	592151	9332950	613	7,4	15
N4E_089	22S	593871	9333074	402	32	130
N4E_092	22S	593110	9332346	588	66	500
N4WS_008	22S	589109	9326847	682	79	454,1
N4WS_011	22S	589207	9329092	548	31,65	122
N4WS_013	22S	589661	9329386	681	63	194
N4WS_015	22S	589697	9329382	688	372	1420
N4WS_018	22S	589210	9328297	568	35,4	122,4
N4WS_027	22S	589520	9329526	605	23,4	18,9
N4WS_032	22S	589392	9329253	612	32,8	78,5
N4WS_056	22S	589509	9328340	644	25,5	68
N4WS_060	22S	589615	9325876	698	12,5	23
N4WS_067	22S	589452	9328690	584	216	707,5
N4WS_069	22S	589189	9328810	555	14	20,7
N4WS_072	22S	589675	9328540	616	126	432,5
N4WS_073	22S	589219	9328590	585	89	293
N4WS_074	22S	589709	9328784	689	24,5	98,5
N4WS_075	22S	589709	9328517	631	31,5	102,5
N5E_002	22S	597594	9328450	715	100	289
N5E_004	22S	596354	9327199	666	15,5	28
N5S_009	22S	596120	9325003	640	62	297
N5S_011	22S	596301	9325116	713	104	452
N5S_015	22S	595882	9325099	610	32	113
N5S_017	22S	597412	9327038	687	76	490
N5S_021	22S	596716	9327033	663	285	655
N5S_022	22S	596732	9327014	646	33	169
N5S_037	22S	595987	9325000	602	224	884
N5S_040	22S	595886	9325084	602	26	63
N5S_052	22S	595943	9324801	533	90	435
N5S_055	22S	595988	9324787	515	61	183
N5S_057	22S	595985	9324723	531	30	192
N5S_063	22S	595672	9325284	596	221	666
N5S_074	22S	595748	9325614	628	44	148
N5SM1_005	22S	595693	9324402	656	34	149
N5SM1_027	22S	595723	9324648	589	59,5	207
N5SM1_031	22S	595375	9325106	599	131,5	706
N5SM2_034	22S	595686	9321956	457	14	43,5
N5SM2_057	22S	595780	9322430	616	151,5	686,5
N5SM2_061	22S	595753	9322548	522	15	38
N5SM2_075	22S	596106	9322890	611	107	379
PESE_004	22S	593871	9325077	473	9,5	38,5
PESL_003	22S	596127	9329866	681	12,5	45

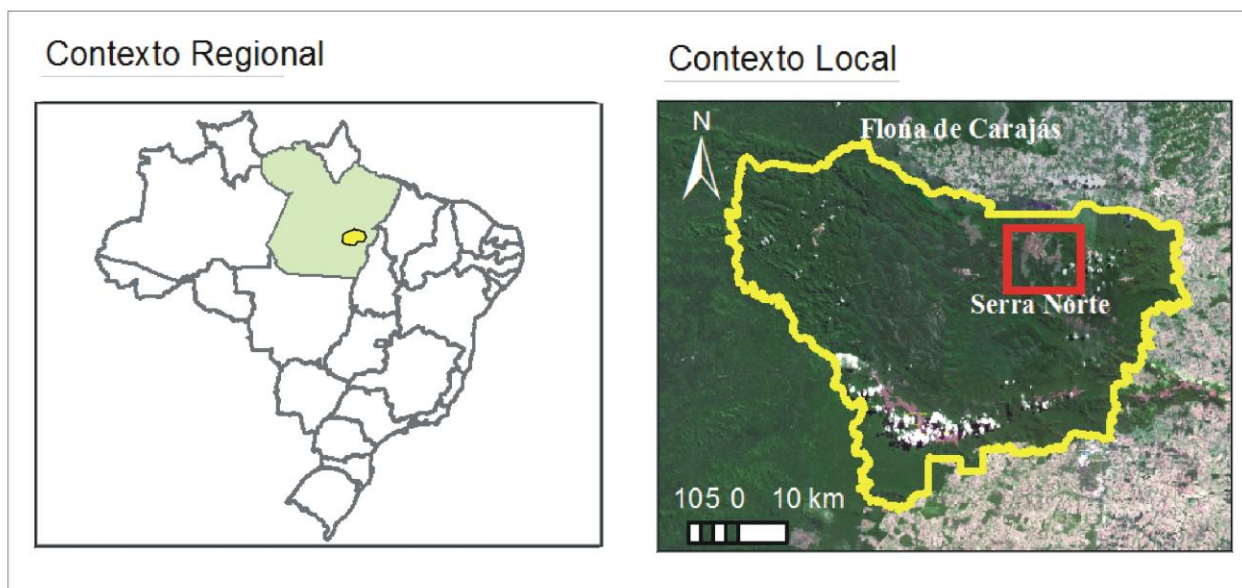


Figura 1: Localização da Flona Carajás, Parauapebas - PA.

Para saber se existe diferença significativa no tamanho das populações das espécies de anuros entre cada uma das campanhas, foi realizada uma análise de modelos lineares generalizados (GLMs). Os modelos foram construídos utilizando-se a abundância de cada espécie como variável resposta e cada uma das campanhas como a variável explicativa. Foi utilizada estrutura de erros do tipo Poisson, adequado para dados de contagem (abundância), corrigindo para sub ou sobre dispersão (QuasiPoisson) quando necessário. Quando os valores observados em cada uma das campanhas forem diferentes entre si, foi realizada uma análise de contraste para verificar as diferenças estatísticas entre pares de categorias. Os modelos foram submetidos à análise de resíduo para a adequação da distribuição de erros. A análise de GLM foi realizada através do software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2016). A análise apenas não foi realizada para a espécie *Rhaebo* sp. devido a insuficiência de dados para a implementação deste teste estatístico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 51 cavidades foram encontradas um total de cinco espécies de anuros pertencentes aos gêneros *Leptodactylus* (2 espécies), *Pristimantis* (1 espécie), *Rhaebo* (1 espécie), *Rhinella* (1 espécie) (Tabela 2) (Figura 2, 3 e 4). A espécie com maior número de registros em cavidades durante todo o período de estudo, e conseqüentemente a mais abundante, foi *Pristimantis fenestratus*, ocorrendo em um total de 44 cavidades. O auge de sua distribuição foi durante a primeira campanha de campo, sendo registrada em mais de 30 cavidades (Tabela 2 e 3) (Figura 5 a 8). A espécie com a segunda maior ocorrência e abundância nas cavidades foi *Leptodactylus pentadactylus*, sendo registrada em um total de 26 cavidades ao longo deste estudo. Esta espécie teve sua maior distribuição na terceira campanha, onde foi observada em 19 localidades (Tabela 2) (Figura 5 a 8). As demais espécies *Leptodactylus latrans*, *Rhaebo* sp. e *Rhinella* sp. foram observadas em 4 ou menos cavidades durante o período de estudo (Figura 5 a 8).

Tabela 2: Lista de espécies de anuros contendo informações sobre número de cavidades onde estas foram observadas (Oc) e sua abundância (Ab) em cada campanha de campo (1º, 2º, 3º e 4º).

Anuros Espécies	1º		2º		3º		4º	
	Oc	Ab	Oc	Ab	Oc	Ab	Oc	Ab
<i>Leptodactylus latrans</i>	2	3	0	0	0	0	2	2
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	10	21	12	24	19	40	9	18
<i>Pristimantis fenestratus</i>	34	158	12	21	27	77	19	30
<i>Rhaebo</i> sp.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhinella</i> sp.	1	1	1	1	3	3	0	0



Figura 2: Exemplos de *Pristimantis fenestratus* observados no interior de algumas cavidades localizadas na Flona Carajás, Parauapebas.



Figura 4: Exemplos de *Rhaebo* (acima) e *Rhinella* (abaixo) observados no interior de algumas cavidades localizadas na Flona Carajás, Parauapebas.



Figura 3: Exemplos de *Leptodactylus pentadactylus* observados no interior de algumas cavidades localizadas na Flona Carajás, Parauapebas.

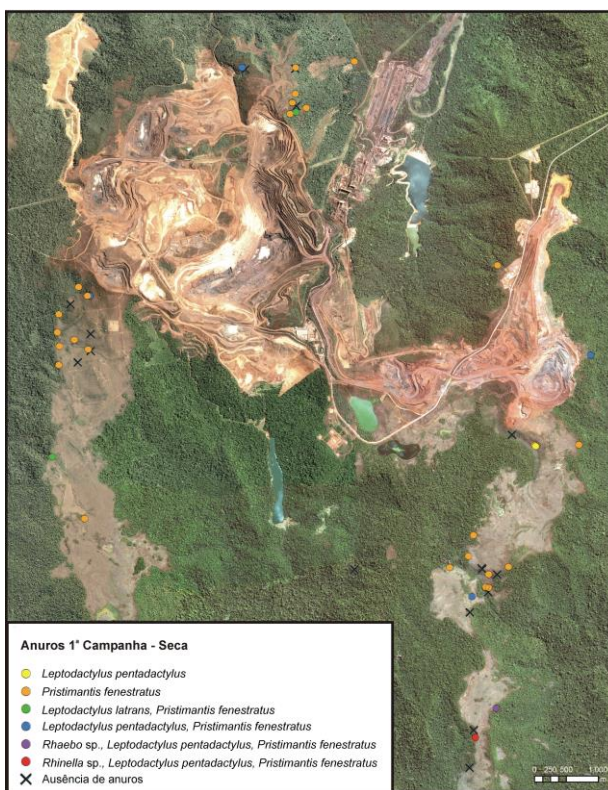


Figura 5: Ocorrência de anuros nas 51 cavidades estudadas durante a 1ª campanha realizada na estação seca em 2015, Flona Carajás, Parauapebas, PA.

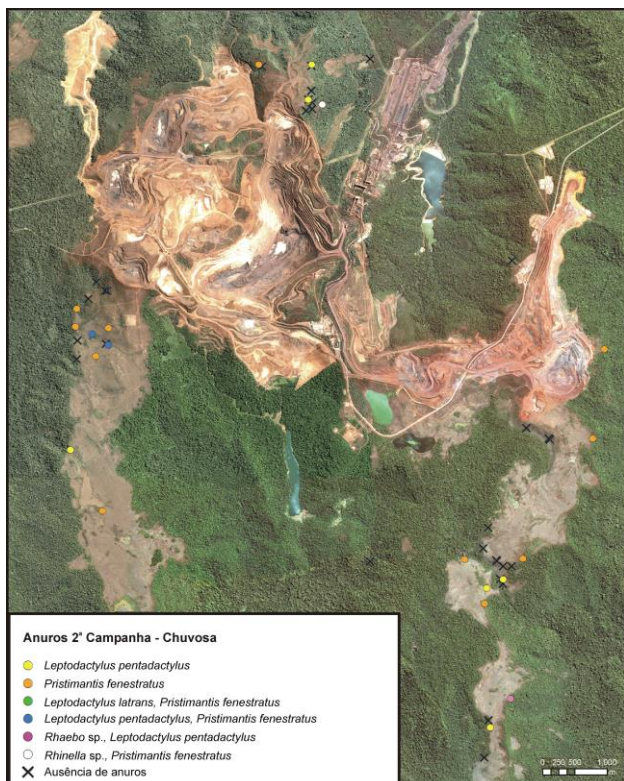


Figura 6: Ocorrência de anuros nas 51 cavidades estudadas durante a 2ª campanha realizada na estação chuvosa em 2016, Flona Carajás, Parauapebas, PA



Figura 8: Ocorrência de anuros nas 51 cavidades estudadas durante a 4ª campanha realizada na estação Chuvosa em 2016, Flona Carajás, Parauapebas, PA

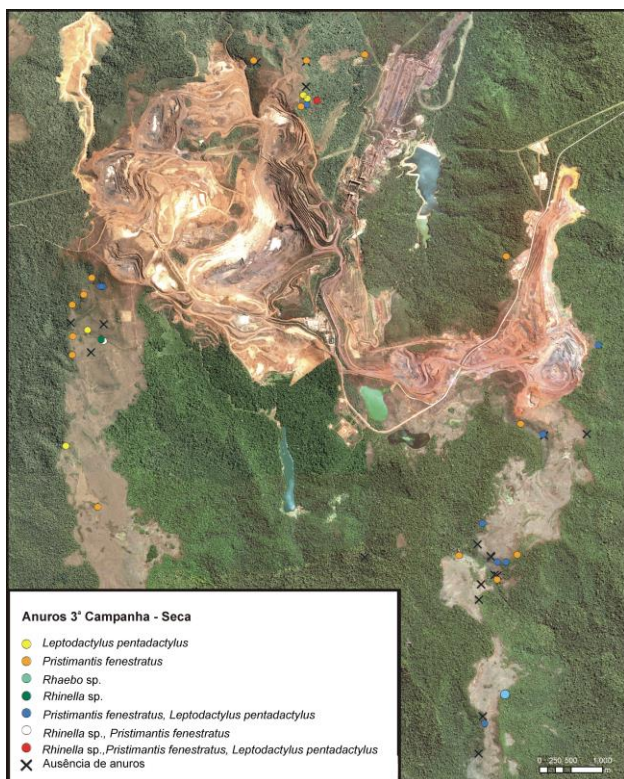


Figura 7: Ocorrência de anuros nas 51 cavidades estudadas durante a 3ª campanha realizada na estação seca em 2016, Flona Carajás, Parauapebas, PA

A abundância média da espécie *P. fenestratus* diferiu estatisticamente entre as campanhas de campo ($F = 16.62$; $p < 0.001$). Sua abundância foi maior nas campanhas realizadas na estação seca em relação a estação chuvosa. A maior abundância média desta espécie foi registrada na primeira campanha (seca), seguida pela terceira (seca), segunda (chuva) e quarta (chuva) campanhas, sendo as campanhas na estação chuvosa não diferiram estatisticamente entre si (Figura 9). A ocorrência desta espécie nas cavidades estudadas foi também numericamente maior no período seco (Tabela 2).

Apesar de não haverem estudos populacionais que tenham utilizado o método de marcação e recaptura para esta espécie, é possível levantar algumas hipóteses que expliquem sua maior abundância e ocorrência durante a estação seca. Uma das hipóteses é a de que as oscilações na abundância e ocorrência da espécie estejam relacionadas ao seu ciclo reprodutivo. *P. fenestratus* depositam seus ovos durante o período chuvoso em meio ao folhice, no chão da floresta (ARROYO; SERRANO-CARDOZO; RAMÍREZ-PINILLA, 2008; WALDEZ et al., 2011). Assim, é possível que os indivíduos presentes em cavidades tenham que sair do meio hipógeo durante a estação chuvosa, onde estão abrigados, para que sejam capazes de depositar seus ovos no meio epígeo, e desta forma,

completar seu ciclo vida. Além disso, não foram observados no interior das cavidades sítios de oviposição e indivíduos muito jovens, o que reforça a hipótese de que esta espécie tenha que sair do ambiente hipógeo para se reproduzir, e somente após atingir um estado de maturação determinado, provavelmente, próximo ao estágio de adulto, é que os indivíduos colonizam as cavidades. Esta dependência do meio epígeo, e a necessidade de sair das cavidades para a reprodução, faz com que a espécie seja classificada como troglóxena.

Outra hipótese que pode explicar a maior frequência e abundância desta espécie na estação seca é a de que as condições ambientais do meio subterrâneo sejam mais favoráveis em relação ao meio epígeo durante este período do ano. Cavernas

são ambientes que apresentam umidade elevada durante todo o ano, e assim representariam abrigos favoráveis aos anuros quando o meio epígeo se encontra sob condições mais severas. Algumas espécies de anuros utilizam frequentemente cavernas como abrigos temporários, com intuito de fugir das condições ambientais extremas do meio epígeo, tais como inverno rigorosos, principalmente em regiões onde as temperaturas podem atingir valores abaixo ou próximos a 0°C, ou durante estações muito quentes e secas (FENOLIO; GRAENING; STOUT, 2005). Quando as condições do meio externo voltam a se tornar favoráveis aos indivíduos de anuros, estes podem retornar ao meio com o objetivo de completar seu ciclo de vida.

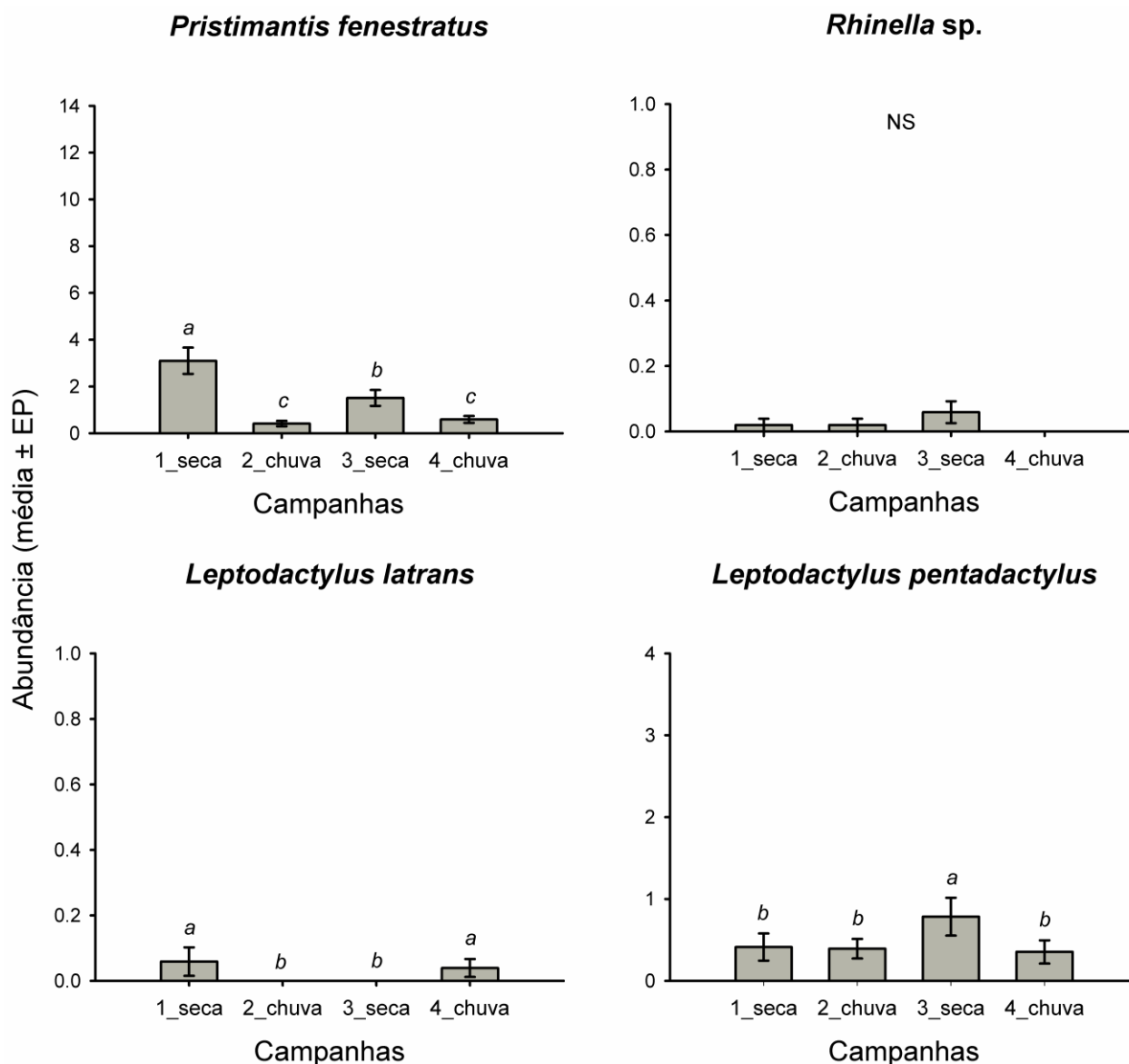


Figura 9: Abundância média ± erro padrão (EP) de cada uma das espécies de anuros estudadas durante a primeira, segunda, terceira e quarta campanhas de campo realizadas na estação seca e chuvosa. As barras indicam erro padrão. NS = não significativo (p > 0.05). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre as campanhas (p < 0.05).

Outro ponto importante a ser destacado, é que durante as campanhas de campo diversos espécimes de *P. fenestratus* foram observados ocupando todas as regiões das cavidades estudadas, tanto áreas iluminadas, próximas a entrada, como também regiões mais profundas, onde não existe incidência luminosa. Nenhum indivíduo foi encontrado dentro de poças ou acúmulos de água, estando sempre posicionados em locais secos. Contudo, não possuímos informações sobre a exata localização dos espécimes de *P. fenestratus* nas cavidades, e assim não podemos afirmar quais os locais que esta espécie tem preferência, mas sabemos que o uso do ambiente subterrâneo pela espécie não se restringe a um local específico. Além disso, para esta espécie não foi observado comportamento de cópula ou alimentação durante o período de estudo. Assim, não podemos afirmar se as cavidades funcionam somente como abrigo temporário ou também para outras finalidades.

A abundância média da espécie *Rhinella* sp. não diferiu estatisticamente entre as quatro campanhas de campo ($F = 1.96$; $p = 0.12$). Apesar de nenhum indivíduo de *Rhinella* sp. ter sido encontrado na quarta campanha de monitoramento, sua abundância e ocorrência foi muito pequena nas outras campanhas, o que não possibilitou encontrar diferenças significativas entre as campanhas.

Outra espécie com baixa abundância e ocorrência nas cavidades estudadas foi *Leptodactylus latrans*. Contudo, foi encontrada diferença significativa na abundância média desta espécie entre as campanhas de estudo ($F = 3.62$; $p = 0.01$). Sua abundância foi maior na primeira (seca) e quarta campanhas (chuva) em relação a segunda (chuva) e terceira (seca) campanhas (Figura 9).

Como as espécies *Leptodactylus latrans* e *Rhinella* sp., foram pouco frequentes nas cavidades estudadas, é muito difícil levantar qualquer hipótese sobre suas dependências do meio hipógeo. Apesar disso, é possível que estas espécies não sejam acidentais, porque nenhum dos indivíduos observados estavam magros, e em algumas cavidades sua ocorrência foi observada mais de uma vez, em momentos distintos (Figura 9).

A espécie *L. pentadactylus*, a segunda mais abundante e frequente nas cavidades, também apresentou diferenças significativas na sua abundância média entre as quatro campanhas ($\text{Chi} = 321.07$; $p < 0.001$). Sua abundância foi maior apenas na terceira campanha de monitoramento, realizada durante a estação seca. As outras campanhas apresentaram uma abundância média

estatisticamente similar (Figura 9). Estes resultados mostram que as populações de *L. pentadactylus*, presentes no interior das cavidades não são estáveis, e as populações de anuros podem apresentar oscilações ao longo as estações do ano. Entretanto, os padrões encontrados nos dão indícios de que esta espécie pode ser capaz de manter grandes populações por longo períodos de tempo no meio hipógeo. Certas populações de *L. pentadactylus*, como a residente na cavidade N5S-0017, foram observadas no interior da cavidade durante todas as visitas de campo, uma população de até 10 indivíduos. Outros grupos de pesquisa, que desenvolvem projetos no mesmo local de estudo e que fizeram visitas a esta cavidade em momentos diferentes, também relataram que esta população é constantemente observada na cavidade, e sempre composta por um número elevado de indivíduos. Além disso, na cavidade N5S-0017 foram observados indivíduos de *L. pentadactylus* se alimentando de grilos do gênero *Phalangopsis* (Phalangopsidae) durante a primeira e terceira campanha, e o fato dos anuros se alimentarem dentro da cavidade, pode vir auxiliar na manutenção desta população no meio hipógeo. Entretanto, estes dados são preliminares, e são necessários mais estudos, que investiguem o comportamento desta espécie (e.g. alimentar, reprodutivo) tanto no meio epígeo quanto no meio hipógeo. Com os dados obtidos até o momento não é possível afirmar que hajam populações troglófilas desta espécie presente em ambientes cavernícolas da região de Carajás, e somente que existem locais onde são encontrados um grande número de indivíduos que podem permanecer por um longo período de tempo nas cavidades.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de muitos estudos realizados com a fauna cavernícola brasileira terem classificado os anuros como espécies acidentais (PINTO-DA-ROCHA, 1995; TRAJANO, 1987; TRAJANO; GNASPINI-NETTO, 1991), os resultados mostram que algumas populações desses organismos podem utilizar as cavidades como um refúgio temporário às condições climáticas extremas no meio epígeo, ou até mesmo, permanecerem e completarem todo o seu ciclo de vida no meio hipógeo. Isso corrobora com outros estudos realizadas em cavidades subterrâneas brasileiras e outras partes do mundo (e.g. TRAJANO & BICHUETTE 2006 (BISWAS, 2014; FENOLIO; GRAENING; STOUT, 2005; MATAVELLI et al., 2015; RESETARITS, 1986).

AGRADECIMENTOS

Agradecimento pelo auxílio dado por Reginaldo Marins e Paulo Leite durante as atividades de campo, e pelas empresas VALE S.A

pelo apoio financeiro e fomento à pesquisa e Brandt Meio Ambiente pelo apoio logístico durante as atividades na Floresta Nacional de Carajás.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, S. B.; SERRANO-CARDOZO, V. H.; RAMÍREZ-PINILLA, M. P. Diet, microhabitat and time of activity in a *Pristimantis* (Anura, Strabomantidae) assemblage. **Phyllomedusa**, v. 7, n. 2, p. 109–119, 2008.
- BISWAS, J. Occurrence and distribution of cave dwelling frogs of Peninsular India. **Ambient Science**, v. 1, n. 2, p. 17–25, 2014.
- BRIGGLER, J. T.; PRATHER, J. W. Seasonal use and selection of caves by the eastern pipistrelle bat (*Pipistrellus subflavus*). **The American Midland Naturalist**, v. 149, n. 2, p. 406–412, 2003.
- CULVER, D. C. **Cave Life**. Massachusetts & London: Harvard University Press, 1982.
- FENOLIO, D. B.; GRAENING, G. O.; STOUT, J. F. Seasonal movement patterns of pickerel frogs (*Rana palustris*) in an Ozark cave and trophic implications supported by stable isotope evidence. **The Southwestern Naturalist**, v. 50, n. 3, p. 385–389, 2005.
- HOLSINGER, R.; CULVER, D. C. The invertebrate cave fauna of Virginia and part of eastern Tennessee: Zoogeography and ecology. **Brimieyana**, v. 14:, p. 1–162. 1988.
- MATAVELLI, R. et al. Occurrence of anurans in Brazilian caves. **Acta Carstologica**, v. 44, n. 1, p. 107–120, 2015.
- PINTO-DA-ROCHA, R. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907–1994). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 39, n. 6, p. 61–172, 1995.
- PRATHER, J. W.; BRIGGLER, J. T. Use of small caves by anurans during a drought period in the Arkansas Ozarks. **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 4, p. 675–678, 2001.
- PROUS, X.; LOPES FERREIRA, R.; PARENTONI MARTINS, R. Ecotone delimitation: Epigeal-hypogean transition in cave ecosystems. **Austral Ecology**, v. 29, n. 4, p. 374–382, 2004.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**.
- RESETARITS, W. J. Ecology of cave use by the frog, *Rana palustris*. **American Midland Naturalist**, v. 116, n. 2, p. 256–266, 1986.
- TRAJANO, E. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 3, n. 8, p. 533–561, 1987.
- TRAJANO, E.; GNASPINI-NETTO, P. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos taxons. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, n. 3, p. 383–407, 1991.
- WALDEZ, F. et al. Population structure and reproductive pattern of *Pristimantis* aff. *fenestratus* (Anura: Strabomantidae) in two non-flooded forests of Central Amazonia, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 6, n. 2, p. 119–126, 2011.