MULTICIÊNCIA ONLINE @2016
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santiago
ISSN 2448-4148

ABUNDÂNCIA DE ANFIBIOS ANUROS EM ÁREAS DE EXTRAÇÃO DE AREIA NO BIOMA PAMPA

JEFERSON MARTINS[1]; VANESSA DOS ANJOS BAPTISTA[2]

[1]Biólogo Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campos Santiago; [2]Professora Doutora Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campos Santiago, e-mail: vanessaipp@gmai.com

RESUMO

Muitos anfíbios enfrentam alterações no padrão de seus habitats, por interferência biótica ou abiótica. Fatores esses, suficientes para assegurar a existência ou desaparecimento desses animais em diferentes locais, limitando assim o número e a distribuição local das espécies. Ultimamente o avanço da fronteira agrícola e industrial, acaba por perturbar ambientes habitualmente ocupados como sítio de vocalização para oviposição de anfíbios anuros. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de fatores ambientais na abundância de anuros em áreas próximas a um local de extração de areia, no bioma pampa, na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. Sendo as áreas: Área 1 (A1): controle (ambiente sem impacto direto da extração de areia); Área 2 (A2): local onde iniciam-se os impactos gerados pela drenagem de areia; Área 3 (A3): local mais influenciado pela extração de areia. Em cada área foram amostrados três pontos de 4x4m em ambientes lênticos permanentes e a distância de uma área para outra é de aproximadamente 50 m. Para isso, foi realizado visitas mensais, entre Janeiro e Abril, onde foi realizado a coleta e identificação de anuros nos pontos demarcados, observando a distribuição e ocupação dos espécimes na utilização de recursos para reprodução. Foram encontradas 11 espécies, pertencentes a sete gêneros e cinco famílias. No período estudado, foi verificado diferença significativa para a abundância entre as três áreas estudadas. A similaridade entre os três pontos (P1, P2 e P3) foi a esperada, ficando evidente a correlação na oferta de recurso disponibilizado às espécies encontradas nelas. Os resultados apresentados são esperados, uma vez que a área de estudos está inserida em uma região próxima à cidade, e ainda em uma área com forte pressão antrópica. Contudo, existem poucos estudos divulgados sobre taxocenoses de anuros em áreas fortemente impactadas e os resultados obtidos no presente estudo

ISSN 2448-4148

demonstram uma taxocenose dominada por espécies generalistas, ou seja, apresentam tolerância aos efeitos do ambiente. Assim, o estudo possibilitará futuramente analisar mais profundamente os resultados obtidos para um melhor entendimento.

Palavras-chave: Oviposição, ambientes lênticos, Fronteira oeste.

ABSTRACT

Many amphibians are facing changes in the pattern of their habitats by biotic or abiotic interference. Factors such, sufficient to ensure the existence or disappearance of the animals in different locations, thus limiting the number and local distribution of the species. Currently the advance of the agricultural and industrial frontier, causes disruption usually busy environments such as vocalization site for oviposition amphibians. This study aimed to evaluate the influence of environmental factors on the abundance of frogs in areas near a sand extraction site at the pampa biome, on the western border of Rio Grande do Sul Being the areas. Area 1 (A1): control (no direct impact of sand mining environment); Area 2 (A2): where begins the impacts caused by sand drainage; Area 3 (A3): Local influenced more by sand extraction. In each area we sampled three points of 4x4m in permanent lentic environments and the distance from one area to another is approximately 50m. For this, we conducted monthly visits between January and April, which was conducted to collect frogs and identifying the marked points, observing the distribution and occupation of specimens through the use of resources to reproduction. They were found eleven species belonging to seven genera and five families. During the study period, a significant difference to the abundance of the three areas studied was observed. The similarity between the three points (P1, P2 and P3) was expected, the correlation became evident in the resource supply available to the species found in them. The results are expected, since the study area is inserted in a region near the city, yet in an area with strong antropic pressure. However, there are few studies published taxocenoses in heavily impacted areas and the results obtained in this study demonstrate an taxocenose dominated by generalist species, or have tolerance to environmental effects. Thus, the study enable future further analyze the results for a better understanding.

Keywords: Oviposition, lentic environments, sand, west Frontier.

ISSN 2448-4148

INTRODUÇÃO

Atualmente são conhecidas no mundo 6.433 espécies de anfíbios (FROST, 2009), distribuídas em três ordens: Anura (5.679 espécies de sapos, rãs e pererecas), Caudata (580 espécies de salamandras) e Gymnophiona (174 espécies de cobras-cegas ou cecílias). O Brasil é o país detentor da maior riqueza de anfíbios, com 847 espécies conhecidas, sendo que a ordem Anura (820 espécies) corresponde à maior parcela. A riqueza observada no Rio Grande do Sul representa cerca de 11% das espécies registradas para o Brasil (SBH, 2009).

O número de espécies no estado deve ultrapassar uma centena nos próximos anos, dado o incremento considerável no número de estudos e inventários que vêm sendo realizados em muitas regiões. Desde o ano de 2000 foram descritas como novas ou registradas pela primeira vez, para o Estado, um total de 14 espécies de anuros. Embora o Rio Grande do Sul detenha uma riqueza considerável de espécies de anfíbios, o número de endemismo é baixo, sendo conhecidas atualmente apenas sete espécies endêmicas. Por outro lado, mesmo com o baixo número de endemismo, grande parte das espécies possui distribuição restrita a alguma formação vegetal específica dentro do Estado (BENCKE, G. A.; JARDIM, M. M. A.; BORGES-MARTINS, M.; ZANK, C et al. 2009).

A obtenção de dados comparáveis sobre composição e estrutura de comunidades de anfíbios, em diferentes áreas, fornecem subsídios importantes para o entendimento das relações e características da diversidade biológica. A realização de inventários pode ser considerada ainda prioritária na pesquisa com anfíbios no RS, visto que ainda são poucos os estudos dessa natureza publicados no Estado (BORGES-MARTINS *et al*., 2007; COLOMBO *et al*., 2008; DEIQUES *et al*., 2007; DI-BERNARDO *et al*., 2004; e.g., KWET & DI-BERNARDO, 1999; MACHADO & MALTCHIK, 2007;).

O número de espécies de anfíbios que ocupam riachos (para reprodução e, consequentemente, sobrevivência) é inversamente proporcional à largura do

ISSN 2448-4148

riacho. Além disso, embora os anfíbios se reproduzam no riacho propriamente dito, muitas espécies utilizam as matas ciliares como abrigo e sítio de alimentação (TOLEDO, L.F. *et al*. 2010). Desta forma, é certo que esta redução de metragem nas áreas de mata ciliar, causará declínios populacionais e eventualmente extinções de espécies reofílicas (que vivem em riachos) de anfíbios (ALMEIDA, M.A. & HADDAD, C.F.B, CARVALHO-E-SILVA, S.P. SÁNCHEZ, C., TOLEDO, L.F., 2010).

A combinação de várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica e/ou área de vida restrita, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais. De fato, os anfíbios, especialmente os anuros, têm sido o foco das atenções de vários estudos sobre os efeitos de alterações ambientais provocadas pelo homem (BORGES-MARTINS et al. 2007), pois a maioria das espécies de anuros, ou uma parte deles, tem seu ciclo de vida, geralmente durante o estágio larval, associado a ecossistemas aquáticos (DUELLMAN; TRUEB et al. 1994). As alterações ambientais interferem nos processos vitais dos anfíbios diminuindo ou até extinguindo localmente determinadas espécies, havendo assim uma diminuição da riqueza de anfíbios em ambientes alterados (DI-BERNARDO et al., 2004; McKIBBIN et al., 2008; PEHEK, 1995, ROWE; KINNEY; CONGDON, 1998; SADINSKI; DUNSON, 1992).

Múltiplos fatores são apontados hoje como responsáveis pela redução da diversidade global de anfíbios, tais como: aumento na incidência de radiação ultravioleta (BLAUSTEIN et al., 2003; PAHKALA et al., 2001), fragmentação de habitats, causado pela extração de recursos naturais nas devidas áreas de vocalização dos anfíbios anuros, redução de 30 para 15 m das áreas de APP que margeiam cursos d'água com largura inferior a 5 m (KNUTSON et al., 1999; MARSH; PEARMAN; et al.,1999), poluição química (BLAUSTEIN et al., 2003; McKIBBIN et al., 2008), doenças (BERGER et al., 1998), acúmulo de biocidas e o efeito tóxico de metais pesados (BLAUSTEIN et al., 2003; GRAY; SMITH; BRENES et al.,2004).

ISSN 2448-4148

Mesmo que escassos no Brasil, estudos envolvendo os efeitos da extração de areia sobre as comunidades de anfíbios são importantes instrumentos em projetos de conservação e manejo das espécies, devido ao reconhecimento das alterações na composição, distribuição da riqueza e abundância da anurofauna; além da identificação de espécies potencialmente indicadoras nos monitoramentos de fontes de poluição e degradação de comunidade de anfíbios.

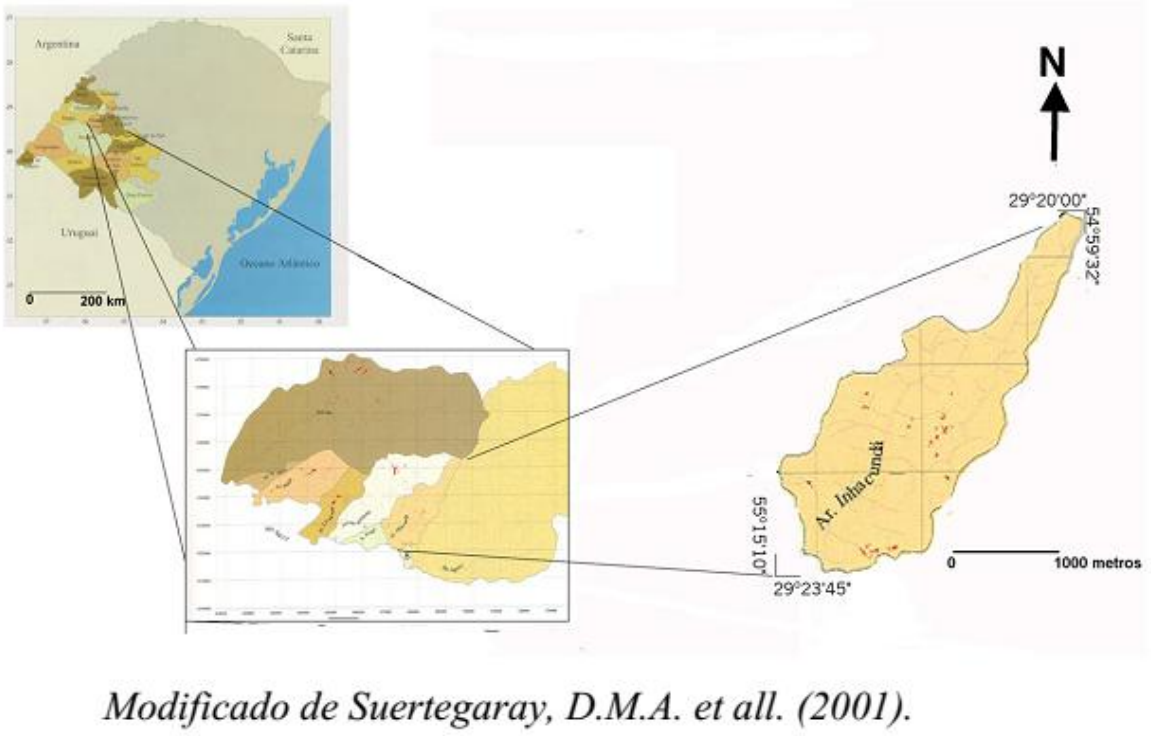
Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de São Francisco de Assis/RS, na bacia do Rio Inhacundá, o qual apresenta uma hierarquia fluvial de 5ª ordem que se estabelece a partir da confluência do Arroio Inhacundá e o Arroio Caraí-Passo. A bacia apresenta uma área de 35994.26 hectares, tendo um perímetro de 109208.8 metros (Figura 1).

A vegetação presente na região está inserida nos domínios dos biomas Mata Atlântica (Floresta Estacional Decidual) e Pampa (Savanas estépicas), com Áreas de Tensão Ecológica (PILLAR et al. 2002). De acordo com a classificação de Köppen clima na região de estudo é do tipo Cfa (Clima subtropical, com verão quente) com precipitação anual média variando entre 1.250 a 2.000 mm, e temperatura média anual varia entre 15 e 18°C (BURIOL et al. 2007). Nos meses de inverno, a temperatura mínima média é menor do que 10°C (IBGE 1986).

ISSN 2448-4148



Modificado de Suertegaray, D.M.A. et all. (2001).

Figura 1: Mapa esquemático da área onde o estudo foi desenvolvido.

O local mais especificado do estudo, esta situado nos limites de um empresa que realiza extração de areaia. A empresa (Licença de operação n° 022/2013 – FEPAM) comercializa a areia retirada do modo fluvial, com o auxilio de uma balsa-draga, que retira a areia de dentro do rio e logo trasportada para parte mais alta do terreno para ocorrer a separação do sedimento (Areia), sendo assim, algum aporte destes sedimentos acabam por inavadir algumas areas ocupadas como sitio de reprodução de anfibios anuros.

As coletas foram realizadas em três áreas distintas em 150 hectares.

Para o estudo foram selecionadas três áreas: Área 1 (A1): controle (ambiente sem impacto direto da extração de areia); Área 2 (A2): local onde iniciam-se os impactos gerados pela drenagem de areia; Área 3 (A3): local mais influenciado pela extração de areia. Os corpos d'água são descritos abaixo:

(A1): (Figura 2: 29°33'00.44"S, 55°08'21.67"W) - área de banhado com aproximadamente 110,30 m², com 70% do espelho d'água coberto por vegetação,

ISSN 2448-4148

com maior abundância de *Sagittaria* sp. (Alismataceae), com presença das demais macrófitas: *Polygonum punctatun, Panicum elephantipes, Ryngium pandanifolium* e *Senecio bonariencss*.

(A2): (Figura 3: 29º32’59.08”S, 55°08’19.46”W) - área de banhado com 103,47 m², e com 60% do espelho d’água coberto por macrófitas, como Pontederiaceae e *Hydrocleys* sp. (Alismataceae).

(A3): (Figura 4: 29º32’57.13’’S, 55°08’20.52”W) – área de banhado com 114,99 m², com apenas 10% da lâmina d’agua coberta por vegetação, com predominância de gramíneas de porte baixo como *Echinochloa* sp. (Poaceae) e *Cyperus* sp. (Cyperaceae).



Figura 2: Área 1 - controle, este ambiente não sofre impacto direto da extração de areia.

ISSN 2448-4148



Figura 3: Área 2 - local onde iniciam-se os impactos gerados pela drenagem de areia.



Figura 4: Área 3 - local mais influenciado pela extração de areia.

Coleta dos dados:

Para se obter os dados de abundância, riqueza e composição das espécies de anuros, foi aplicado o método de amostragem de sítios reprodutivos (*sensu* SCOTT JR.; WOODWARD, 1994). A abundância mensal das espécies foi obtida pelo número de machos em atividade de vocalização em cada ponto.

ISSN 2448-4148

Para evitar superestimativas de abundância populacional, devido à recontagem de espécimes em diferentes amostragens no mesmo sítio, a abundância total foi considerada a do mês com a maior abundância de machos em vocalização (CONTE; ROSSA-FERES, 2006).

As coletas foram realizadas no período de Janeiro a Abril de 2015, período de maior atividade de anuros na região. Os ambientes foram percorridos durante a noite entre as 19:00 e 0:00 h. As sequências das áreas a serem amostradas foram obtidas ao acaso através de sorteio a cada coleta. O esforço amostral foi de 1h30min para cada área, sendo a primeira área sorteada percorrida entre as 19:00 e 20:30, a segunda entre 20:45 e 22:15, e a terceira entre 22:30 e 0:00 h.

Os anfíbios foram coletados com auxílio de puçá e após fotografados foram devolvidos ao ambiente, garantindo dessa forma, a manutenção da integridade da fauna e a possibilidade de verificarmos durante os meses de coletas uma possível variação no registro de espécies. Além de fotografados, os indivíduos foram registrados por gravação das vocalizações (método eficaz e amplamente utilizado para a identificação de espécies). Girinos não foram contabilizados, pois para sua identificação seria necessário a eutanásia.

A concentração de areia também foi categorizada como: Baixa (quando cobrir até 10% da área total), regular (quando cobrir até 40% da área) e alta (quando cobrir mais de 40% da área amostrada). A cada coleta foi verificada a temperatura da água e do ar com auxílio de termômetro e a altura da lâmina d´agua foi verificada com auxílio de uma trena.

Análise dos dados:

Para verificar se as três áreas amostradas (variáveis independentes) diferiram quanto aos parâmetros bióticos e abióticos (transparência da água, profundidade, macrófitas e porcentagem de areia no local), foi realizada uma análise de variância (ANOVA), no programa estatístico Systat, assim como uma similaridade de Cluster, para a análise de agrupamento.

ISSN 2448-4148

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sendo uma área com baixo estudo registrado, não havendo nenhum levantamento preciso da anurofauna local e regional, e ainda em área de perturbação antrópica constante, podemos dizer que tivemos um número significativo de espécies encontradas no período estudado, encontrando-se 11 espécies, pertencentes a sete gêneros e cinco famílias (Tabela 01). Chegando ao número de 346 indivíduos amostrados durantes os quatro meses de estudo.

Tabela 1. Lista das espécies de anuros registradas nas áreas de estudo entre janeiro a abril de 2015, nos seus respectivos pontos, em São Francisco de Assis-RS.

Espécie	A1			A2			A3		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Bufonidae									
Rhinella icterica	0	1	1	1	2	2	1	3	2
Rhinella schineideri	0	1	1	1	1	2	2	3	3
Leptodactylidae									
Pseudopaludicola falcipes	6	6	3	2	1	2	1	0	0
Hylidae									
Dendropsophus sanborni	12	22	20	9	8	6	1	0	0
Scinax fuscovarius	5	3	1	1	2	4	0	0	0
Scinax squalirostris	20	16	10	12	5	6	2	0	0
Leptodactylidae									
Physalaemus cuvieri	10	12	16	9	8	4	0	1	0
Physalaemus graciles	7	5	4	2	2	3	0	0	1
Leptodactylus latrans	5	8	4	2	1	1	0	1	0
Leptodactylus podicipinus	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Microhylidae									
Elachistocleis bicolor	6	5	7	2	1	3	0	0	0
Total	72	79	68	41	32	33	7	8	6

ISSN 2448-4148

No período estudado, houve diferença significativa na abundância de anfíbios entre as três áreas estudadas (ANOVA $F_{(2,6)}$= 175.142, p= 0.001) (Figura 06).

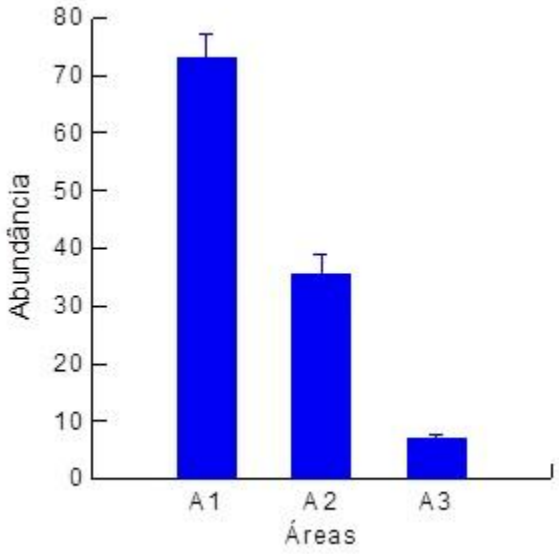


Figura 06: Análise de variância ANOVA, abundância de anfíbios nas três áreas de estudo.

A similaridade entre os três pontos (P1, P2 e P3) foi verificada, ficando evidente a correlação na oferta de recurso disponibilizado às espécies encontradas nelas (Figura 7).

O P1, foi o ponto controle, onde toda sua extensão é coberto por vegetação, se tornando um ambiente apropriado para reprodução dos anuros, quanto a concentração de areia, foi categorizada como baixa (Até 10%).

O P2, é intermediário entre o P1 e P3, onde grande parte de sua área disponibiliza recursos adequados para os anuros, possuindo vegetação em quase todo seu entorno, e a concentração de areia esta categorizada como regular (Até 40%). O Ponto 3, e a área mais afetada pela extração de areia, foi categorizada como alta (Mais de 40%), recebendo um grande aporte dos sedimentos extraídos, possui pouco oferta de recursos naturais. A figura 07 mostra a separação evidente

ISSN 2448-4148

entre elas, porém, mesmo com características no ambiente distintas, há uma ligação entre elas.

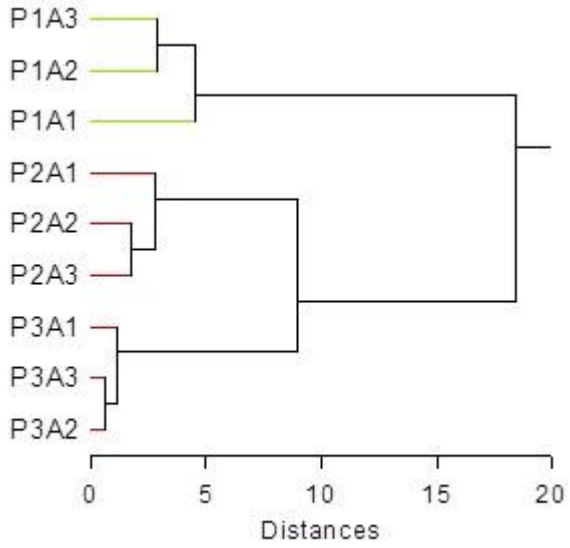


Figura 07: Análise de similaridade (Cluster) avaliando a abundância das espécies ocorrentes em cada ponto dentro das áreas amostradas.

A escolha pelos sítios de vocalização ficaram bem evidentes e podem estar relacionadas aos modos reprodutivos, bem como a limitações morfológicas, fisiológicas ou comportamentais das espécies (CRUMP, 1971; CARDOSO et al., 1989). A ocupação e uso de hábitats registrada no presente estudo pode estar relacionada a preservação de cada área e também ao grau de perturbação antrópica da área, já que anfíbios anuros de áreas predominantemente abertas e/ ou alteradas pelo homem geralmente utilizam amplamente os recursos (HEYER & BELLIN, 1973; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; SANTOS et al., 2007).

A ocupação das espécies nas três áreas ficou bem evidenciada, formando três grupos distintos de acordo com suas características (Figura 08).

ISSN 2448-4148

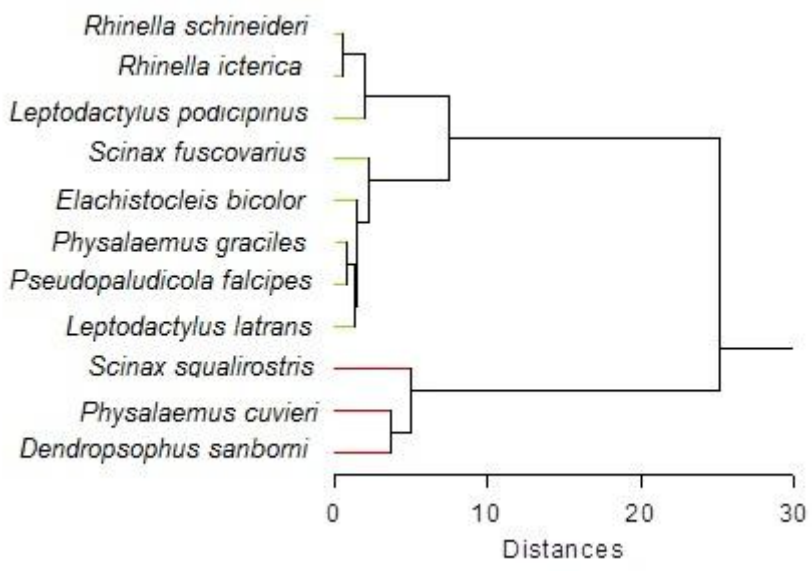


Figura 08: Relação de grupos de espécies

O primeiro grupo foi formado pelas duas espécies do gênero *Rhinella* (*R. icterica, e R. schineideri*) que se distribuíram mais uniformemente no P3 (Ponto com maior estresse ecológico) frequentemente esse gênero ocupa áreas abertas e urbanizadas, adaptada com o estresse no ambiente, porém podem ser encontradas ocasionalmente em áreas preservadas (BRASSALOTI et al., 2010).

Outra espécie deste agrupamento foi *Leptodactylus podicipinus*, onde esta espécie se caracteriza por ocupar ambientes com condições favoráveis, assim podendo se reproduzir durante o ano todo (PRADO et al., 2002), se ocupa de margens de áreas alagáveis e corpos d'água lênticos, onde os machos constroem bacias entre gramíneas e vegetação aquática e são depositados os ovos em ninho de espuma (PRADO et al., 2002).

Outro agrupamento formado por *Scinax fuscovarius*, encontrada geralmente em áreas abertas, podendo habitar clareiras ou bordas de mata, além de serem comuns em áreas urbanas e perturbadas (BRASILEIRO et al., 2005), *Leptodactylus latrans* ocupa desde habitats abertos a borda de áreas florestadas, além de se adaptar bem a distúrbios antropogênicos (FROST, 2010), *Elachistocleis bicolor*, sendo essa espécie tolerante com algumas modificações no

ISSN 2448-4148

habitat e podem sobreviver em jardins, áreas urbanas e ambientes modificados pelo homem (LAVILLA et al., 2003), *Pseudopaludicola falcipes* , que é abundante em banhados, charcos, e beira de lagoas, e diversos corpos d'água em áreas abertas onde é comum escutar diversos machos em atividade de vocalização, inclusive durante o dia (BORGES-MARTINS, 2007) e *Physalaemus gracilis*, que é conhecida por se adaptar a habitats fortemente perturbadas e poluídos (CAMARGO et al., 2008).

Outro grupo registrado foi *Physalaemus cuvieri*, típico de ambientes abertos e adaptados a áreas de distúrbios antrópicos (MIJARES et al., 2008), *Scinax squalirostris*, se ocupa durante o período de desova de pequenos corpos de água temporários, oriundas da rápida precipitação, se adaptando fácil a áreas perturbadas (FROST, 2014) e *Dendropsophus sanborni* que é considerada oportunista por ser capaz de colonizar rapidamente e aumentar a atividade reprodutiva em ambientes modificados (BABBITT & TANNER, 2000; IZECKSON & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados são esperados, uma vez que a área de estudo está inserida em uma região próxima à cidade, e ainda em uma área com forte pressão antrópica. Contudo, existem poucos estudos divulgados sobre taxocenoses de anuros em áreas fortemente impactadas e os resultados obtidos no presente estudo demonstram uma taxocenose dominada por espécies generalistas, ou seja, apresentam tolerância aos efeitos do ambiente.

Não houve uma espécie que se sobressaiu entre as demais, todas apresentaram distribuição e uso dos habitats de acordo com suas características morfológicas e comportamentais.

Os maiores resultados de sobreposição foram encontrados entre as espécies filogeneticamente próximas; evidenciando a possível relação ecológica entre elas. Os resultados mostraram que a estrutura e o padrão de atividade reprodutiva da comunidade de espécies de anuros nessas áreas, estão adaptados

ISSN 2448-4148

pelos padrões característicos do local, como extração de areia próxima aos pontos amostrados e outros fatores ambientais, respeitando as diferenças fenológicas de cada espécie e de cada modo reprodutivo.

Outro ponto relevante, é que o estudo parcial realizado sobre a anurofauna entre os três pontos diferentes, porém com características similares, possibilitará analisar mais profundamente os resultados obtidos, considerando as espécies presentes nesses habitats, colaborando assim para o entendimento da comunidade de anfíbios anuros da região centro-oeste do RS, assegurando um futuro acervo de dados relacionados ao bioma onde está inserido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AICHINGER, M. **Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment**. Oecologia. 1987, 71: 583-592.

BLAUSTEIN, A. R. **Ultravioletradiation, toxic chemicals e amphibian populations declines**. Diversity and Distributions. 2003, v.9, n. 2. p. 123-140.

BENCKE, G. A.; JARDIM, M. M. A.; BORGES-MARTINS, M.; ZANK, C. **Composição e padrões de distribuição da fauna de tetrápodes recentes do Rio Grande do Sul, Brasil.** p. 123-142. *In*: RIBEIRO, A.M.; BAUERMANN, S.G. & SCHERER, C.S. (Org.). **Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos.** 1 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2009.

BERGER, L. **Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rainforests of Australia and Central America**. Proc Natl Acad Sci, 1998, 95: 9031-9036.

BABBIT, K. J. & TANNER, G. W. 2000. **Use of temporary wetlands by anurans in hydrologically modified landscape**. Wetlands 20(2):313-322.

BORGES-MARTINS, M. **Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília, DF, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas**, 1 ed. São Paulo: Biodiversidades, 2007, p. 276-291.

BORGES-MARTINS, 2007, **Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.

BRASILEIRO, C.A.; SAWAYA, R.J.; KIEFER, M.C. e MARTINS, M. 2005. **Amphibians of an open cerrado fragment in southeastern Brazil**. Biota Neotropica. 5(2): 1-17.

BRASSALOTI, R.A.; ROSSA-FERES, D.C. e BERTOLUCI, J. 2010. **Anurofauna da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Catetus, Sudeste do Brasil.** Biota Neotropica. 10(1): 275-291.

BURIOL, G. A. **Clima e vegetação natural do Estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth**. Ciência Florestal, v. 17, n. 2, p. 91-100, 2007.

CAMARGO, A., NAYA, D.E., CANAVERO, A., DA ROSA, I., MANEYRO, R., 2008. **Seasonal activity and the body size–fecundity relationship in a population of Physalaemus gracilis (Boulenger, 1883) (Anura: Leptodactylidae) from Uruguay.** Ann. Zool. Fenn. 42, 513–521.

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. **Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil.** Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 23, n. 1, 2006. p. 162-175.

ISSN 2448-4148

CRUMP, M. L. 1971. **Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna**. Occasional Papers of the Museum of Natural History 3:1-62 ___. 1974. Reprodutive strategies in a tropical anuran community. Miscellaneous publications Natural History University Kansas 61:1-68

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, p. 520, 2005.

DI-BERNARDO, M.; OLIVEIRA, R.B.; PONTES, G. M. F.; MELCHIORS, J.; SOLÉ, M; KWET, A. **Anfíbios Anuros da região de extração e processamento de carvão de Candiota, RS, Brasil.** In: TEIXEIRA, E. C.; PIRES, M. J. R. coords. **Estudos ambientais em Candiota: carvão e seus impactos**. Porto Alegre: FINEP / DPACT / CIAMB / FAPERGS / FEPAM, 2004.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of amphibians**. 2ed. Toronto McGraw-Hill Book Company, 1994, Toronto, USA, p 670. 1994.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. **Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas**, USEB, 120 p.

Di-BERNARDO, M.; OLIVEIRA, R.B.; PONTES, G.M.F.; MELCHIORS, J.; SOLE, M. & KWET, A. 2004. **Anfíbios anuros da região de extração e processamento de carvão de Candiota, RS, Brasil**. In: Teixeira, E.C. & Pires, M.J.R. orgs. Estudos ambientais em Candiota: carvão e seus impactos. 1a ed. Porto Alegre, Fepam, p.1-232.

GOTELLI, N. J. & COLWELl R. K. **Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness**. Ecology Letters, Oxford, v. 4, p. 379-391, 2001.

ISSN 2448-4148

FROST, D.R. 2010. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4. American Museum of Natural History, New York, USA**. Disponível em http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia, acessado em: 04/06/2015.

FROST, D.R. 2014. Scinax squalirostris **Amphibian Species of the World: an Online Reference.** Version 6.0 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/fullpaper?bn04011022011+pt. Acessado em: 04/06/2015.

GRAY, M. J., L. M. SMITH, and BRENES. **Effects of agricultural cultivation on demographics of southern high plains amphibians**. Conservation Biology, 2004, 18.1386-1377.

HADDAD, C.F.B. **Atlantic Forest Amphibians**. Ed 3, Editora Neotropica, 2008, São Paulo, p 87.

HEUSSER, H. **Ethologische Bedigungen für das Vorkommen von Territorialität bei Anuren**. Salamandra, 1969, 5: 95-104.

HEYER, W. R. **Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand**. J. Herpetol. 1973, 7: 337-361.

HEYER, W. R. & BELLIN, M. S. 1973. **Ecological notes on five sympatric Leptodactylus (Amphibia, Leptodactylidae) from Ecuador**. Herpetologica 29(1):66-72

HODL, W. 1977. **Call differences and calling site segregation in anuran species from Central Amazonian floating meadows**. Oceologia 28(4):351-363.

JUNCÁ, F. A. **Declínio mundial das populações de anfíbios. Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 1, n. 1, p. 84-47, 2001.

MACHADO, I.F & MALTICK, L.G. 2007. **Check-list da diversidade de anuros no Rio Grande do Sul (Brasil) e proposta de classificação para as formas larvais**. Neotropical Biology and Conservation, 2:101-116.

MARSH, D. M., E. H. Fegraus, and S. Harrison. **Effects of breeding pond isolation on the spatial and temporal dynamics of pond use by the tungara frog, Physalaemus pustulosus**. Journal of Animal Ecology, 1999, 68:804–814

McKIBBIN, R. **The influence of water quality on the embryonic survivorship of the Oregon spotted frog (Rana pretiosa) in British Columbia, Canada.** Science of the Total Environment. n. 395, 2008. p. 28-40.

MIJARES, A.; RODRIGUES, M.T. e BALDO, D. 2008. **Physalaemus cuvieri. In: IUCN, 2008. IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2010.3. www.iucnredlist.org, acessado em: 04/06/2015.

KNUTSON, M. G. **Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, USA.** Conservation Biology, 1999, 13:1437–1446.

KWET, A. & DI-BERNARDO, M. 1999. Pró-Mata – **Anfíbios. Amphibien. Amphibians**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 107 p.

LAVILLA, ESTEBAN, Ismael di Tada, Jose Langone 2003. ***Elachistocleis bicolor*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1.** Disponivel em www.iucnredlist.org, acessado em 03 de junho de 2015.

OZA, G.M. **Ecological effects of the frog's legs trade**. Environmentalist. 1990

10(1):39-42.

PAHKALA, M. **Effect of ultraviolet-B radiation and pH early development of the moor frog Rana arvalis.** The journal of applied ecology. v. 38, n. 3. 2001. p. 628-636.

PILLAR, V.D. **Padrões de distribuição espacial de comunidades campestres sob plantio de eucalipto. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2002, 37: 753-761.

PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M., e HADDAD, C.F.B. 2002. **Description of a new reproductive mode in Leptodactylus (Anura, Leptodactylidae), with a review of the reproductive specialization towards terrestriality in the genus**. Copeia. 2002(4), 221-245.

PEHEK, E. L. Competition, pH, and the ecology of larval Hyla andersonii. **Ecology**, v.76, n. 6, 1995. p. 1786-1793.

RAGHAVENDRA, K. **Biological control of mosquito populations through frogs: opportunities & constrains**. Indian J. Med. Res. 2008, 128:22-25.

REIS, B. J. **Revisão do zoneamento ambiental minerário do município de Tremembé - SP com a utilização de imagem de alta resolução espacial.** In: SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, SERVIÇOS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE, 2, 2009, Taubaté, Brasil, *Anais...* São Paulo: IPABHi, 9-11 dez. 2009. p.273-8.

ROWE, C. L.; KINNEY, O. M., CONGDON, J. D. **Oral deformities in tadpoles of theBullfrog (Rana catesbeiana) caused by conditions in a polluted habitat**. Copeia. Ed 1. 1998, n. 1.1998. p. 244-246.

SADINSKI, W. T; DUNSON. W. A. A multilevel study of effects of low pH on amphibiansof temporary ponds. **Journal of herpetology**. v. 26, n. 4. 1992. p. 413-422.

SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. C. & CASATTI, L. 2007. **Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil**. Iheringia, Série Zoologia, 97(1):37-49.

SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. **Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

SCOTT JR., N. J.; WOODWARD, B. D.. **Measuring ands monitoring biological diversity: Standard methods for Amphibians.** Washington. Smithsonian Institution Press. 1994. 364p.

STUART, S.N., CHANSON, J.S., COX, N.A., YOUNG, B.E., RODRIGUES, A.S.L., FISCHMAN, .L. & WALLER, R.W. 2004. **Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide**. Science 306:1783-1786. SBH. 2009. ***Brazilian amphibians – List of species*. Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br. Acessado em: outubro/2014.

TOLEDO, L.F., CARVALHO-E-SILVA, S.P., SÁNCHEZ, C., ALMEIDA, M.A. & HADDAD, C.F.B. **The review of the Brazilian Forest Act: harmful effects on amphibian conservation.** Biota Neotrop. 10(4): Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br. Acessado em: outubro/2014.

ISSN 2448-4148

TOLEDO, L.F. 2010. **Anfíbios como bioindicadores. In: Bioindicadores da qualidade ambiental** (S. Neumann-Leitão & S. El-Dier, org.). Instituto Brasileiro Pró-Cidadania, Recife, p.196-208.

VASCONCELOS, T. DA S. & ROSSA-FERES, D. C. 2005. **Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil.** Biota Neotropica 5(2): http:// www.biotaneotroprica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN01705022005>. Acessado em: maio de 2015.