



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

*Campus São Gabriel*

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE ANFÍBIOS  
ANUROS EM UMA ÁREA DE PAMPA NO MUNICÍPIO DE SÃO  
GABRIEL, RS**

**ANA MARIA RIGON BOLZAN**

**2010**

**ANA MARIA RIGON BOLZAN**

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE ANFÍBIOS  
ANUROS EM UMA ÁREA DE PAMPA NO MUNICÍPIO DE SÃO  
GABRIEL, RS**

Monografia apresentada à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa — UNIPAMPA, *Campus* São Gabriel, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Fabiano Pimentel Torres.

**São Gabriel  
Julho de 2010**

**ANA MARIA RIGON BOLZAN**

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE ANFÍBIOS  
ANUROS EM UMA ÁREA DE PAMPA NO MUNICÍPIO DE SÃO  
GABRIEL, RS**

Monografia apresentada à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa — UNIPAMPA, *Campus* São Gabriel, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Monografia defendida e aprovada em: 23 de julho de 2010.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Fabiano Pimentel Torres  
Orientador  
Universidade Federal do Pampa /*Campus* São Gabriel

---

Prof. Dr. Tiago Gomes dos Santos  
Universidade Federal do Pampa /*Campus* São Gabriel

---

Prof. Dr. Valdir Marcos Stefenon  
Universidade Federal do Pampa /*Campus* São Gabriel

## AGRADECIMENTOS

À professora Marília Teresinha Hartmann, por despertar em mim o interesse pelos anfíbios, pela amizade, incentivo, ensinamentos e pela iniciação científica.

Ao professor Tiago Gomes dos Santos pela imensa ajuda na análise dos dados, auxílio na identificação das espécies e sugestões, que foram muito valiosas tanto para este TCC como para os próximos trabalhos.

Ao professor Fabiano Pimentel Torres, por ter aceitado ser meu orientador no último semestre.

Aos funcionários da Fepagro, em especial ao Seu Percio e Seu Jorge (*in memoriam*), pela solicitude em nos recepcionar.

À todos que me ajudaram nas saídas de campo, em especial: Ana Maria S. Martins, Barési F. Delabary, Caroline Angri, Cristian Pacheco, Fernanda Pereira, Guilherme G. Cunha, Igor R. Morrudo, Leonan Guerra, Melise L. Silveira. Noites de trabalho, mas que nos renderam boas conversas!

Ao professor José Ricardo Inacio Ribeiro pela ajuda em campo na gravação das vocalizações.

Ao professor Paulo Afonso Hartmann, Renata Figueira Machado, Igor Raldi Morrudo e Seu João Morrudo por disponibilizarem do seu tempo e veículos possibilitando algumas das minhas saídas de campo.

À Melise Lucas Silveira e o Gol Vermelho Guerreiro por todas as saídas de campo.

À Caroline Angri, minha companheira no estudo dos sapos, rãs e pererecas, nunca esquecendo que esta é uma denominação popular!

À Larissa Paim Bernardo pela confecção do mapa.

Ao pessoal da Herpetologia da Unipampa que me ajudou nas saídas de campo.

Aos meus colegas da 1ª Turma de Ciências Biológicas da Unipampa. Passamos por poucas e boas, mas aprendemos muita coisa juntos.

Às gurias, companheiras inseparáveis de campo: Carol e Mel. Pelas conversas, troca de idéias, companheirismo, risadas, amizade e aventuras inesquecíveis na

Fepagro. O Lago assombrado das Moças, a árvore que pegou fogo, a matrícula da Mel voando e o carro perdendo a direção, mordida de tartaruga, mussum na armadilha, várias picadas de mosquito, garoa com vento, tombos no barro...

Aos meus pais, Luiz Mário e Maria Elaine, e à minha irmã Marina por todo apoio, incentivo, confiança, amor e “financiamento”. Amo vocês!

Aos meus amados avós, Nercy e Helena, Valni e Zila e toda minha família por me insetivarem e sempre torcerem por mim.

Ao meu namorado Igor Raldi Morrudo, por todo carinho, amor, confiança e paciência principalmente nos últimos dias antes da entrega deste trabalho.

Às pessoas que porventura não foram citadas sintam-se implicitamente incluídas!

## RESUMO

O Bioma Pampa é exclusivo da porção sul da América do Sul e no Brasil, está presente somente no Rio Grande do Sul . Apresenta regiões pouco amostradas, sendo considerado um bioma muito ameaçado, que embora tenha uma biodiversidade considerada rica, possui um dos menores percentuais de área protegida. Em função dos poucos estudos realizados na região, o conhecimento sobre os anuros neste bioma ainda é escasso e fragmentário. O presente estudo teve como objetivo determinar a composição e a estrutura de comunidade de anfíbios anuros em uma área de pampa, através de parâmetros como a diversidade, riqueza, uso do ambiente e ocorrência temporal de espécies em uma área aberta do Bioma Pampa. O estudo foi realizado entre janeiro de 2009 e fevereiro de 2010 na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do município de São Gabriel, RS. A comunidade de anfíbios foi observada em poças e açudes (permanentes, semi-permanentes e temporários). Foram realizadas 58 visitas, (373 horas de esforço amostral) monitorando-se de um a dois ambientes por noite. A procura dos exemplares foi realizada pelo método de levantamento em sítio de reprodução. Foram registradas 21 espécies, distribuídas em seis famílias: Bufonidae (1 sp.), Cycloramphidae (1 sp.), Hylidae (8 spp.), Leiuperidae (5 spp.), Leptodactylidae (5 spp.) e Microhylidae (1sp.). A anurofauna registrada corresponde a aproximadamente 23% das espécies encontradas no RS e normalmente está associada a áreas abertas encontradas no estado e em países vizinhos. Dez espécies foram consideradas frequentes, sete comuns e quatro foram raras em relação à constância de ocorrência, essas categorias não tiveram relação com o tipo de reprodução de algumas espécies. Foram registrados três modos reprodutivos (1, 11 e 30), sendo que aproximadamente 57% das espécies utilizam o modo 1, o que parece estar relacionado à homogeneidade da área. A análise da atividade circanual de vocalização da anurofauna evidenciou forte ajuste ao modelo sinusoidal representando a variação mensal do fotoperíodo, que explicou 70% da variação sazonal dos dados. O maior número de espécies de anuros em atividade de vocalização ocorreu nos meses com fotoperíodo mais longo (primavera e verão) e a menor atividade nos meses de inverno, com fotoperíodo curto, isto pode estar relacionado com as condições ambientais adequadas para reprodução das espécies. A anurofauna do município de São Gabriel foi comparada através da análise de similaridade com outros quatro municípios de diferentes regiões. São Gabriel

apresentou maior similaridade (aproximadamente 70%) com o município de Candiota (Campanha), talvez isto aconteça em decorrência da localização dos municípios, citados em uma região de encontro de duas fitofisionomias, compartilhando fragmentos do Planalto Sul-riograndense.

Palavras-chave: Anurofauna; Bioma Pampa; Comunidade; Atividade reprodutiva; Área aberta.

## ABSTRACT

The Pampa Biome is unique to the southern portion of South America. In Brasil, it is present only in Rio Grande do Sul State, presents poorly sampled regions and is considered a very threatened biome. Although it is considered a Biome rich in biodiversity, it has one of the lowest percentage of protected area. Depending on the few studies conducted in the region, knowledge about frogs in this biome is still scarce and fragmentary. This study aimed to determine the composition and community structure of frogs in an area of Pampa, through parameters such as diversity, richness, habitat use and temporal occurrence of species in an open area of Pampa Biome. The study was conducted between January 2009 and February 2010 in the State Foundation for Agricultural Research in São Gabriel, RS. The community of amphibians has been observed in pools and ponds (permanent, semi-permanent and temporary). Were carried out 58 visits (373 hours of sampling effort) monitoring one or two environments per night. The search of exemplars was conducted by survey method in breeding site. We recorded 21 species, distributed in six families: Bufonidae (1 sp.) Cycloramphidae (1 sp.) Hylidae (8 spp.) Leiuperidae (5 spp.), Leptodactylidae (5 spp.) and Microhylidae (1sp.) . The recorded frogs represents about 23% of the species found in RS and is usually associated with open areas in this state and in neighboring countries. Ten species were considered frequent, seven were common and four were rare in relation to the constancy of occurrence. These categories were not associated with the type of reproduction of some species. Three reproductive modes (1, 30 11e), were recorded and about 57% of species use mode 1, which appears to be related to the homogeneity of the area. The of activity circannual vocalization analysis of frogs showed high correlation to the sinusoidal model reflecting the monthly variation of the photoperiod, which accounted for 70% of the seasonal variation of the data. The largest number of frog species in calling activity occurred in months with longer photoperiods (spring and summer) and lower activity in the winter months, with short photoperiod. This may be related to the appropriate environmental conditions for species reproduction. The frogs in the city of São Gabriel was compared by analysis of similarity with other four municipalities in different regions. São Gabriel showed higher similarity (about 70%) with the municipality of Candiota (Região da Campanha), this might happen due to the

location of the municipalities, located in a region of meeting of two vegetation types, sharing fragments of the Sul-riograndense Plateau.

Keywords: Frogs; Pampa biome; Community; Reproductive activity; Open habitats.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
1.1 Considerações gerais .....	10
1.2 Anfíbios no Estado do Rio Grande do Sul .....	12
1.3 O Bioma Pampa.....	13
1.4 Objetivo .....	14
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1 Área de estudo .....	15
2.2 Atividades de campo .....	17
2.3 Análises estatísticas .....	18
3 RESULTADOS .....	20
4 DISCUSSÃO.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Considerações Gerais

O Brasil possui uma grande diversidade de anfíbios, sendo considerado o país com a maior biodiversidade do mundo (SILVANO & SEGALLA, 2005), com 875 espécies registradas atualmente (SBH, 2010). Essa diversidade corresponde a 13,18% da anurofauna do mundo, que possui 6638 espécies registradas até o momento (FROST, 2010).

Pelo fato dos anfíbios serem abundantes e funcionalmente importantes em muitos habitats terrestres e aquáticos em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, eles são componentes significantes da biota da Terra. Várias espécies de anfíbios possuem ampla distribuição e potencialmente podem servir como espécies-chave para avaliar longas mudanças geográficas ou globais no ambiente. Outras espécies são especialistas de habitat ou têm distribuição restrita, e podem acusar uma perturbação local (HEYER et al., 1994).

Certas características fisiológicas (e. g., pele permeável) e ecológicas (e. g., ciclo de vida bifásico) tornam os anfíbios fortemente dependentes da água, pelo menos durante a fase larval. Esses animais apresentam forte sensibilidade a alterações de parâmetros físicos e químicos da água e várias espécies são também sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas margens dos corpos d'água (JIM, 1980; VAN DAM & BUSKENS, 1993; BURKETT & THOMPSON, 1994; WATSON et al., 1995). No geral, as intervenções humanas levam a um empobrecimento da estrutura e da diversidade da vegetação (LIDDLE & SCORGIE, 1980). Tal mudança também altera o habitat de diversas espécies animais, causando o desaparecimento de especialistas em favor de generalistas (VAN ROOY & STUMPEL, 1995).

Estudos sobre comunidades de anfíbios no Brasil abordando aspectos da distribuição sazonal, período reprodutivo e estrutura de comunidades, são bastante recentes, tendo seu início por volta do final da década de 1980. A partir daí, alguns trabalhos têm sido publicados sobre o tema, principalmente na região sudeste (CARDOSO et al., 1989; HEYER et al., 1990;

ROSSA-FERES & JIM, 1994; GIARETTA et al., 1997; POMBAL Jr., 1997; ETEROVICK & SAZIMA, 2000; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a,b; TOLEDO et al., 2003).

Anuros têm uma biologia reprodutiva muito diversificada (DUELLMAN & TRUEB, 1994), com uma enorme variedade de modos reprodutivos, desde a forma mais primitiva com ovos e larvas aquáticas, passando com formas de desenvolvimento direto e até viviparidade (POUGH et. al., 2001). Um dos últimos trabalhos sobre modos reprodutivos de anfíbios anuros registrou 39 modos no mundo todo, sendo que 79,5% ocorrem na região Neotropical (HADDAD & PRADO, 2005).

Os anfíbios possuem dois padrões temporais de comportamento reprodutivo em anuros (WELLS, 1977): o explosivo e o prolongado, sendo estes, extremos de um contínuo de padrões. A reprodução explosiva estende-se por poucos dias, ao passo que a prolongada por várias semanas. Estes dois padrões reprodutivos influenciam as estratégias reprodutivas adotadas pelas populações de anuros. Existem também estratégias reprodutivas comportamentais, que derivam de uma combinação de atributos morfológicos, fisiológicos e comportamentais, adaptados a certas condições ambientais (DUELLMAN & TRUEB, 1994). A estratégia do “macho vocalizador” – onde o macho através da vocalização, atrai fêmeas para a reprodução – é a mais difundida. Outras duas estratégias comportamentais podem ser chamadas de “estratégias reprodutivas alternativas” (HOWARD, 1978), uma vez que são alternativas à “estratégias do macho vocalizador”, embora não mutuamente exclusivas; são elas: “estratégia do macho satélite” e “estratégia de procura ativa por fêmeas” – apresentada por machos que percorrem o ambiente, sem vocalizar, à procura de fêmeas que são interceptadas para o acasalamento (HADDAD, 1991).

A produção de sons por animais, particularmente os anfíbios anuros, tem como função primária anunciar a presença de um indivíduo a outros da mesma espécie (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Algumas espécies apresentam amplo repertório vocal, empregando cantos distintos dependendo do contexto social (WELLS 1977, GUIMARÃES & BASTOS 2003, WOGEL et al. 2004). As características das vocalizações, tais como duração do canto, taxa de repetição e frequência, podem sofrer influência de diversos fatores abióticos (SULLIVAN 1992, GIACOMA et al. 1997).

Devido à importância da vocalização de anúncio como mecanismo de isolamento reprodutivo pré-zigótico, parâmetros do canto têm sido utilizados em estudos taxonômicos e sistemáticos para confirmar a identidade de algumas espécies ou distinguir espécies morfológicamente similares (DE LA RIVA et al. 1996, GARCIA et al. 2001).

A umidade relativa do ar, chuvas e temperatura, são importantes fatores abióticos para a atividade reprodutiva dos anfíbios anuros (DONNELLY & GUYER, 1994; POMBAL et al., 1994). Nas regiões tropicais e subtropicais a chuva é o principal fator abiótico a determinar a atividade reprodutiva em anfíbios anuros, ao passo que nas regiões temperadas a temperatura é o principal fator (DUELLMAN & TRUEB, 1994). Mas estudos mais atuais desenvolvidos no sul do Brasil mostram outros padrões, sendo o fotoperíodo o principal fator abiótico a determinar a atividade reprodutiva de anfíbios anuros (ver BOTH et al. 2008, CANAVERO et al. 2008 e SANTOS et al. 2008).

## **1.2 Anfíbios no Estado do Rio Grande do Sul**

Para o estado do Rio Grande do Sul, são registradas 88 espécies de anfíbios (MACHADO & MALTCHIK, 2007; COLOMBO et al., 2007; ZANELLA et al., 2007; ROSSET, 2008; IOP, et al., 2009) que corresponde a cerca de 10% das espécies encontradas no Brasil, entretanto estima-se que pode chegar à 100 espécies para o estado (GARCIA & VINCIPROVA, 2003). O declínio e/ou extinções de populações de anfíbios anuros provocado por modificações de habitats podem alterar a abundância e a diversidade de espécies em comunidades (TOCHER et al. 1997), além disso, muitas espécies podem estar desaparecendo, mesmo antes de serem conhecidas (HARTMANN et al., 2008).

Sobre os anfíbios do estado do Rio Grande do Sul existem poucos trabalhos publicados, principalmente no Bioma Pampa. O primeiro trabalho feito sobre levantamento de anfíbios no estado, reportou 65 espécies (BRAUN & BRAUN, 1980).

Desde então, em 2002 foi realizada uma lista de espécies da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (VINCIPROVA & GARCIA, 2002), que contém dez espécies de anfíbios na categoria de ameaça vulnerável, com três espécies da família Bufonidae (*Melanophryniscus cambaraensis*, *M. macrogranulosus* e *M. dorsalis*), uma da família

Centrolenidae (*Vitreorana uranoscopa*), outra da família Hylidae (*Sphaenorhynchus surdus*), duas da família Cycloramphidae (*Cyclorhampus valae* e *Thoropa saxatilis*), uma da família Ceratophryidae (*Ceratophrys ornata*), uma da família Craugastoridae (*Haddadus binotatus*) e uma espécie da família Microhylidae (*Elachistocleis erythrogaster*). Alguns outros trabalhos foram publicados em diferentes regiões do estado (DI-BERNARDO et al. 2004; LOEBMANN & FIGUEIREDO 2004; SANTOS et al. 2008).

### 1.3 O Bioma Pampa

Historicamente, o bioma Pampa tem sido profundamente modificado pelas atividades humanas (e. g., pastoreio excessivo, queimadas, invasão de espécies exóticas e conversão em áreas agriculturáveis), restando muitas vezes pequenos remanescentes de vegetação nativa em uma paisagem predominantemente agrícola (ver referência em SANTOS et al., 2008). A introdução de animais domésticos como o gado bovino, e de culturas como o arroz e a soja, a silvicultura e a expansão urbana modificaram grandemente a fisionomia original dos campos (BOLDRINI, 2009). Recentemente, enfrenta-se a expansão da soja e dos projetos que visam o “crescimento da metade sul do estado” através da conversão das áreas campestres em extensas áreas de plantio de árvores exóticas, principalmente *Pinus* e *Eucalyptus*, com fins de produção de celulose e madeira (ver referência em SANTOS et al., 2008), prática que faz com que o Rio Grande do Sul experimente mudanças na fisionomia vegetal, com a substituição da cobertura nativa por reflorestamento com espécies exóticas, o que altera todo o ecossistema local (SANTOS, 2006).

O Pampa, composto por extensas áreas abertas (e. g. campos da Campanha e do Planalto), deixou de integrar os chamados Campos Sulinos que incluíam ainda os chamados Campos de Cima da Serra, os quais fazem parte agora do Bioma Mata Atlântica. Em maio de 2004, o Ministério do Meio Ambiente propôs oficialmente o Pampa como um bioma único, de categoria similar aos biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal (OLIVEIRA & QUEROL, 2006). O Bioma Pampa é exclusivo da porção sul da América do Sul e no Brasil, está presente somente no Rio Grande do Sul. A cobertura natural ou seminatural da vegetação campestre atualmente é de 64.210,09 km<sup>2</sup>, o que significa dizer que

51% da vegetação campestre original foi suprimida com finalidade econômica e para urbanização (HASENACK et al. 2007).

Este bioma possui regiões pouco amostradas quanto à biodiversidade, sendo considerado um bioma muito ameaçado do Brasil e com uma das menores áreas legalmente protegidas (IBAMA, 2006), apesar de possuir uma biodiversidade muito rica (BILENCA & MINARRO, 2004).

Uma das explicações para o predomínio de campos no bioma Pampa é a hipótese destes representarem remanescentes de um clima mais frio e seco que favorecia o desenvolvimento de flora herbácea, bem como a manutenção de vegetação baixa imposta pela herbivoria da mastofauna nativa existente até pouco tempo no estado, que desfavoreceu o desenvolvimento das espécies arbóreas (BRACK, 2005). Outra explicação, menos aceita atualmente, é que o tipo de vegetação atual tem origem antropogênica, tendo surgido de uma vegetação florestal anterior como resultado de incêndios ateados pelo homem (HEINRICH, 1986).

#### **1.4 Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo determinar a composição e a estrutura de comunidade de anfíbios anuros em uma área de pampa.

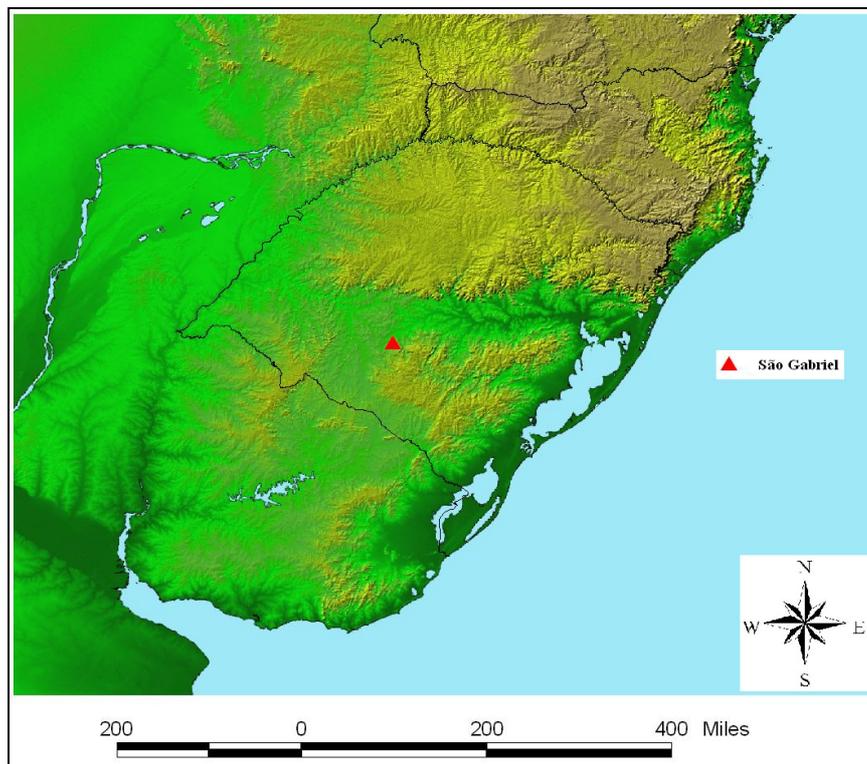
## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de Estudo**

As observações e coletas de dados sobre a comunidade de anfíbios foram realizadas na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro, 30°. 20' 16,03" S, 54°. 15' 46,68" W), distante 6,5 km do centro do município de São Gabriel (30° 20' 27" S, 54° 19' 01" W), estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 1). A área de estudo está inserida no Bioma Pampa, com formação vegetal predominantemente rasteira, arbustiva e em menor quantidade arbórea.

A região do município de São Gabriel é dominada por uma variedade do clima subtropical de outono e verão secos (STE SE vo) (MALUF, 2000). A precipitação média anual é relativamente alta, com valores da ordem de 1300 mm. A temperatura média do mês mais quente é superior a 24° C, e a do mês mais frio oscila entre -3° C e 14° C. O município de São Gabriel, cuja altitude é de 114 m, está inserido em grande parte na região da Depressão Central, próximo ao rebordo do Planalto Sul-riograndense, abrangendo parte das planícies dos Rios Vacacaí, Santa Maria e Cacequí (RELATÓRIO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR, 2007; ZAIONS, 1989).

No presente estudo foram monitorados quatro ambientes em área aberta. Um açude permanente (Ponto 1), uma poça semi-permanente (Ponto 2), uma poça permanente (Ponto 3), uma poça temporária (Ponto 4) (Figura 2). Em diferentes ocasiões foram visitados dois pontos adicionais: uma área de campo alagado e outra de campo seco, que por questões estruturais esses pontos não foram monitorados todos os meses do presente estudo (Ver detalhes na Tabela 1).



**Figura 1:** Localização do município de São Gabriel, RS, Brasil.

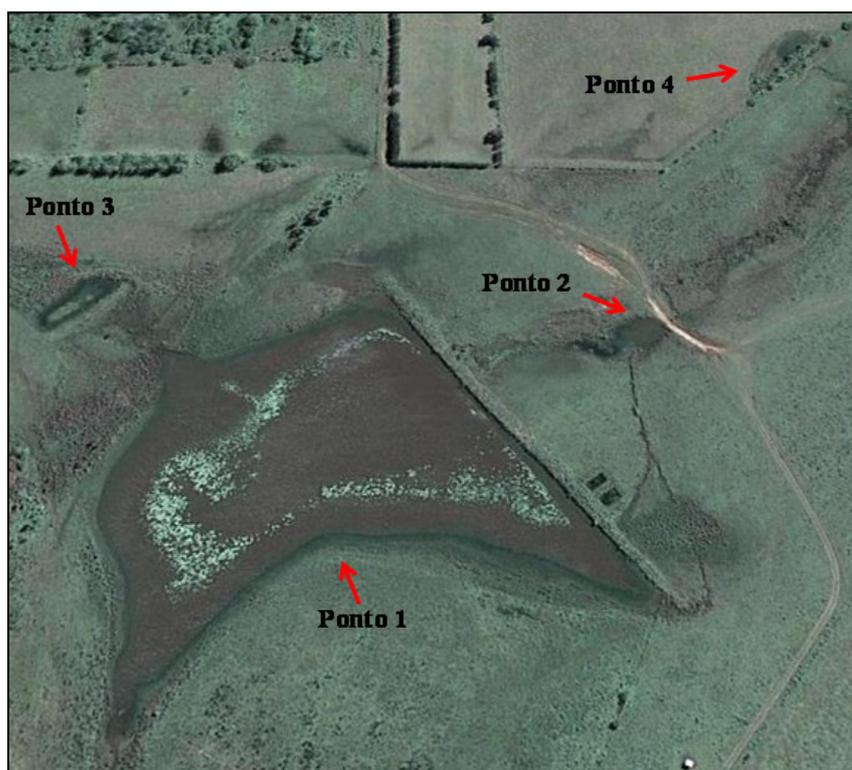
**Tabela 1:** Ambientes monitorados entre janeiro de 2009 e fevereiro de 2010, Fepagro, São Gabriel, RS.

<b>Ambiente</b>	<b>Descrição</b>
<b>Ponto 1</b>	Açude permanente antropizado, com aproximadamente 877m de perímetro. Predomínio de gramíneas, vegetação marginal e matriz de entorno. Muito utilizado pelo gado, tartarugas ( <i>Trachemys dorbignyi</i> ) e peixes (e.g. <i>Hoplias malabaricus</i> – traíra).
<b>Ponto 2</b>	Poça semi-permanente, com aproximadamente 145m de perímetro. Essa poça quase seca em períodos sem chuva e apresenta gramíneas e caraguatá ( <i>Bromelia</i> sp.) no entorno. Poça utilizada pelo gado.
<b>Ponto 3</b>	Poça permanente, com aproximadamente 106m de perímetro e predomínio de gramíneas no entorno e no interior, utilizada para descendentação do gado. No verão, a vegetação cobre a poça.

continua

continua

<b>Ambiente</b>	<b>Descrição</b>
<b>Ponto 4</b>	Poça temporária, com aproximadamente 139m de perímetro, acumula água somente quando Chove. A vegetação de entorno são gramíneas, caraguatá e algumas árvores, também utilizada Para descendentação do gado, porém, com menor frequência.
<b>Campo Alagado</b>	Corpo d'água efêmero. Após a chuva, a área apresenta regiões alagadas (poças), as quais Alguns anuros utilizam como sítio de vocalização.
<b>Campo Seco</b>	Solo seco exposto e solo seco recoberto por gramíneas.



**Figura 2:** Área de estudo, as setas indicam os quatro ambientes monitorados de janeiro de 2009 à fevereiro de 2010, Fepagro, São Gabriel, RS.

## 2.2 Atividades de Campo

O estudo teve início em janeiro de 2009 e finalizou em fevereiro de 2010. Foram realizadas saídas de campo mensais, com exceção dos meses de fevereiro e julho de 2009, totalizando 58 dias de campo e 373 horas de observações. Foram monitorados de um a dois ambientes por noite e a procura dos exemplares foi realizada pelo método de levantamento em sítio de reprodução (SCOTT Jr. & WOODWARD, 1994), durante o turno de vocalização das espécies. Os turnos de observação tiveram início ao final da tarde (18:00 - 19:00 h) e foram encerrados por volta das 22:00 – 23:00 horas.

Para complementar o levantamento foi realizada busca ativa pelas espécies, que consiste na procura de anfíbios embaixo de troncos e pedras, no interior de bromélias, no campo e demais refúgios. Exemplares testemunhos, foram depositados na Coleção Científica de Zoologia da Universidade Federal do Pampa, *Campus São Gabriel*.

Os dados climatológicos mensais de temperatura média e precipitação pluviométrica acumulada foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia, referentes aos dados coletados no município de São Gabriel.

Os modos reprodutivos foram classificados de acordo com HADDAD & PRADO (2005), seguindo literatura disponível (e. g., SANTOS et al. 2008) e observações em campo (casais em amplexo, desovas e girinos).

### **2.3 Análises estatísticas**

Para avaliar a eficiência da amostragem, considerando o levantamento efetuado nos quatro corpos d'água amostrados regularmente e nos outros dois amostrados ocasionalmente, foi calculada uma curva de acumulação de espécies, a partir de 500 adições aleatórias das amostras, utilizando o programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2004). Adicionalmente, foram utilizadas estimativas de riqueza de espécies com base no uso de cinco estimadores qualitativos (Bootstrap, Chao 2, ICE, Jacknife 1 e Jacknife 2). Para tais estimativas, foi considerada uma amostra adicional realizada no mês de agosto e duas espécies de anuros identificadas tardiamente (*Scinax nasicus* e *Leptodactylus chaquensis*) não foram incluídas nos cálculos.

A composição de espécies de anuros do município de São Gabriel (dados da Fepagro e obtidos em outros locais do município) foi comparada com quatro localidades do Bioma Pampa brasileiro (BRAUN & BRAUN 1980; DI-BERNARDO et al. 2004; LOEBMANN & FIGUEIREDO 2004; SANTOS et al. 2008): Candiota, Caçapava do Sul, Rio Grande e Santa Maria. Candiota pertence à região do Planalto da Campanha; Caçapava do Sul pertence ao Planalto Sul-riograndense, Rio Grande pertence à Planície Costeira e Santa Maria pertence à Depressão Central. A comparação foi realizada usando o Índice de Similaridade de Jaccard (Cj), com posterior análise de agrupamento (“clustering”) pelo método de média não ponderada (UPGMA) (KREBS, 1999).

As espécies encontradas foram classificadas segundo o índice de Constância de Ocorrência (DAJOZ, 2005), no qual estas foram consideradas: **abundantes**, presentes em mais de 50% das amostragens; espécies **comuns**, presentes entre 25 e 50% das amostragens e espécies **raras**, presentes em menos de 25% das amostragens. Para o cálculo de Constância de Ocorrência, foram considerados apenas os indivíduos adultos, em atividade de repouso, deslocamento ou vocalização.

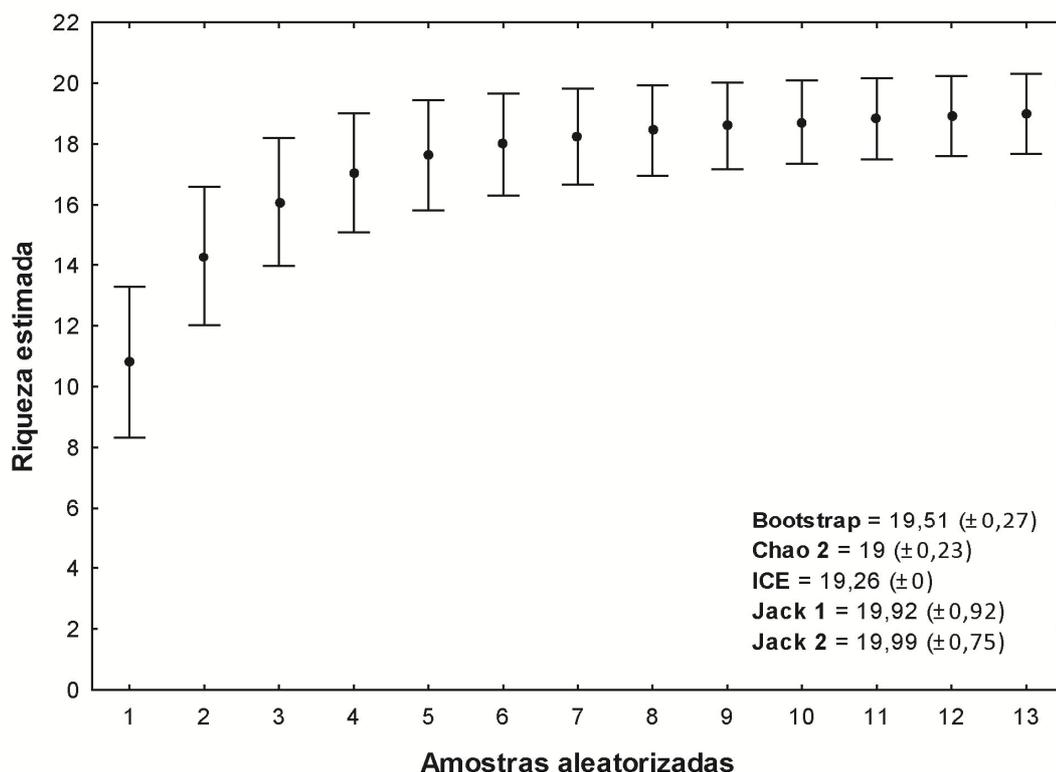
Historicamente, os padrões de variação temporal na atividade de vocalização de anuros foram analisados por meio de métodos lineares (e. g., correlações, regressões) que usaram a precipitação, a temperatura e/ou umidade do ar como preditores (e. g., AICHINGER, 1987; GASCON, 1991; TOLEDO et al., 2003, VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005, CONTE & ROSSA-FERES, 2006, SANTOS et al., 2007). No presente estudo, optamos por analisar o padrão temporal de atividade de vocalização utilizando a equação sinusoidal descrita por CANAVERO et al. (2008), já que este modelo tem se mostrado bastante adequado para a análise de padrões temporais na região austral (CANAVERO & ARIM, 2009). A equação sinusoidal representa a variação temporal do fotoperíodo, sendo que este, é a variável climática determinante tanto da variação temporal de variáveis climáticas (temperatura e precipitação) quanto da variação temporal na atividade de vocalização de anfíbios anuros na porção austral da região Neotropical (CANAVERO & ARIM, 2009). O teste de ajuste dos dados coletados ao modelo sinusoidal foi realizado no programa Statistica 7.0 (STATSOFT 1984-2006).

### 3 RESULTADOS

Durante as atividades de campo foram registradas 21 espécies de anuros distribuídas em dez gêneros e seis famílias: Bufonidae (uma espécie), Cycloramphidae (uma espécie), Hylidae (oito espécies), Leiuperidae (cinco espécies), Leptodactylidae (cinco espécies) e Microhylidae (uma espécie).

A curva média do coletor, apesar de apresentar tendência de estabilização, ainda possui uma pequena variação ao final das amostragens (Figura 3).

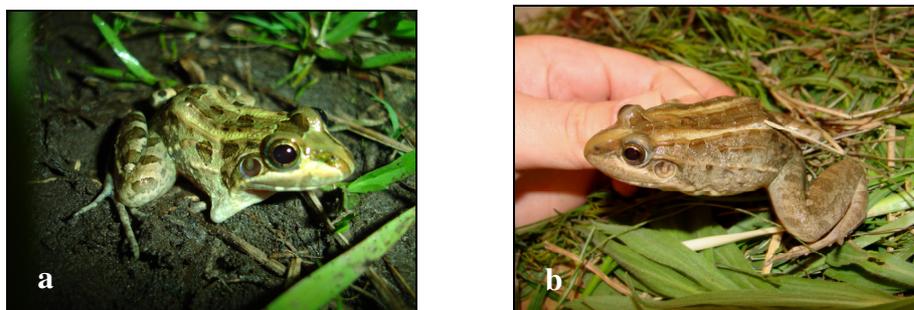
Os estimadores de riqueza projetaram uma riqueza de espécies variando entre  $19 \pm 0,23$  (Chao 2) e  $19,99 \pm 0,75$  espécies (Jackknife 2) (Figura 3).



**Figura 3.** Curva cumulativa para 19 espécies de anuros registradas na Fepagro, São Gabriel, RS, entre janeiro de 2009 e fevereiro de 2010. Os pontos expressam a curva cumulativa média, gerada por 500 adições aleatórias das amostras (meses), e as barras verticais indicam a variação possível em torno da curva média (intervalo de confiança de 95%).

Dentre os quatro ambientes amostrados regularmente, o Ponto 4 foi o que apresentou maior riqueza, com a ocorrência de 18 espécies, seguido do Ponto 2 com 12 espécies e Pontos 1 e 3 com 11 espécies. Dentre os ambientes monitorados ocasionalmente, Campo Alagado apresentou 10 espécies e Campo Seco oito. Dentre as espécies, *Leptodactylus mystacinus* foi encontrado somente no mês de janeiro de 2009 em ambiente de Campo Seco (Tabela 2).

Foi registrada a ocorrência de um indivíduo da espécie *Lectodactylus latrans* e outro da espécie *Leptodactylus chaquensis* sem um dos membros (Figura 4).



**Figura 4.** Indivíduo de *Leptodactylus latrans* (a) e indivíduo de *Leptodactylus chaquensis* (b) sem um dos membros registrados na Fepagro, São Gabriel, RS, entre janeiro de 2009 e fevereiro de 2010.

Ao analisar a constância de ocorrência das espécies registradas na área de estudo, dez foram consideradas frequentes, sete comuns e quatro foram consideradas raras (Tabela 2).

Foram registrados três modos reprodutivos dentre as 20 espécies da área estudada (Tabela 2). Doze espécies (57,15%) utilizam o modo 1 (modo reprodutivo generalizado, caracterizado pela deposição de ovos e desenvolvimento de girinos em ambientes lânticos), cinco espécies (23,80%) utilizam o modo 11 (modo reprodutivo caracterizado por desova em ninho de espuma depositado na superfície da água com desenvolvimento dos girinos em ambientes lânticos) e quatro espécies (19,05%) apresentaram o modo 30 (modo reprodutivo caracterizado por desova em câmara subterrânea com desenvolvimento dos girinos em ambientes lânticos).

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2010 encontrou-se o maior número de espécies (17) em atividade de vocalização e nos meses de janeiro e abril de 2009 registrou-se o menor número de espécies (2) vocalizando (Tabela 3).

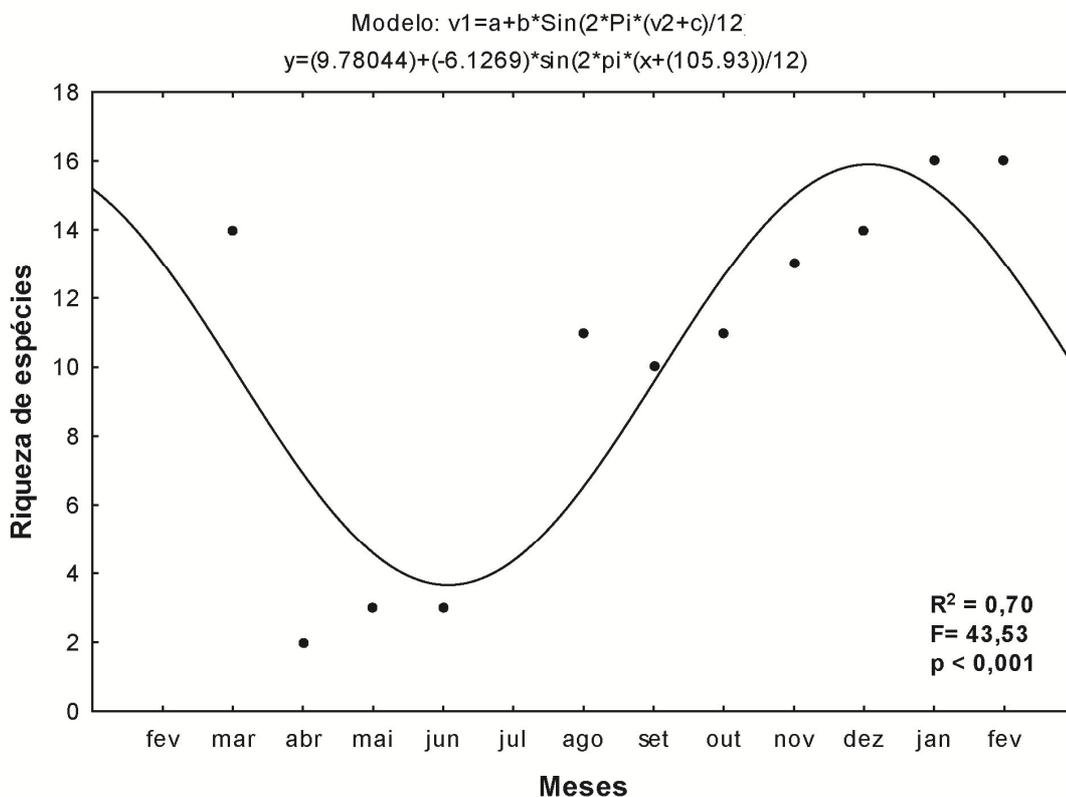
**Tabela 2.** Famílias e espécies de anfíbios anuros registrados na Fepagro, São Gabriel, RS, no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2010, com informações sobre: FO – frequência de ocorrência, CO - constância de ocorrência (A – abundantes, C – comuns, R – raras), MR – modo reprodutivo e ambiente de encontro (P1 – Ponto 1 - açude, P2 – Ponto 2 – poça semi permanente, P3 – Ponto 3 – poça permanente, P4 – Ponto 4 – poça temporária, CA – Campo alagado, CS – Campo seco).

Família/espécie	FO (%)	CO	MO	Ambiente					
				P1	P2	P3	P4	CA	CS
<b>Bufonidae</b>									
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	15,38	R	1	X	X				
<b>Cycloramphidae</b>									
<i>Odontophrynus americanus</i> (Dulméri & Bibron, 1841)	61,53	F	1	X	X		X	X	X
<b>Hylidae</b>									
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	53,84	F	1	X	X	X	X		
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schimidt, 1944)	69,23	F	1	X	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas pulchellus</i> (Dulméri & Bibron, 1841)	84,61	F	1	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudis minuta</i> (Günther, 1858)	92,30	F	1	X	X	X	X		
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	61,53	F	1			X	X		
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)	46,15	C	1				X		
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	30,76	C	1				X		
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	100	F	1	X	X	X	X	X	
<b>Leiuperidae</b>									
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	30,76	C	11				X		X
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	46,15	C	11		X	X	X		
<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	46,15	C	11	X	X	X	X	X	
<i>Physalaemus riograndensis</i> (Milstead, 1960)	53,84	F	11	X		X	X	X	
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	100	F	1	X	X	X	X	X	
<b>Leptodactylidae</b>									
<i>Leptodactylus chaquensis</i> (Cei, 1950)	7,69	R	30				X		
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Dulméri & Bibron, 1840)	46,15	C	30				X	X	X
<i>Leptodactylus latinasus</i> (Jiménez de la Espada, 1875)	20,07	R	30						X
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	100	F	11	X	X	X	X	X	X
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	7,69	R	30						X
<b>Microhylidae</b>									
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	46,15	C	1		X		X	X	X
<b>Riqueza de espécies</b>				<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

**Tabela 3.** Ocorrência mensal de espécies em atividade de vocalização, no período de janeiro de 2009 a fevereiro de 2010, Fepagro, São Gabriel, RS.

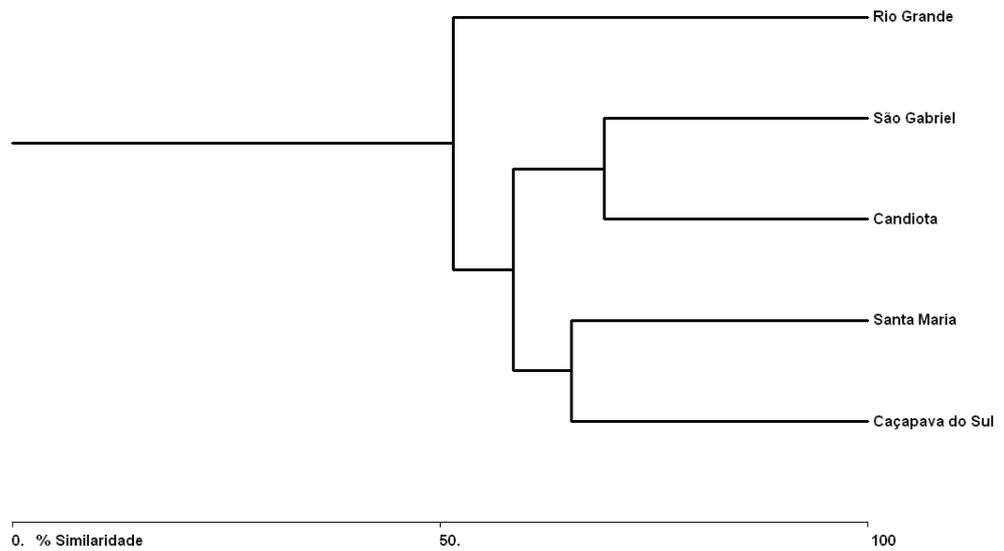
Espécies	2009										2010	
	jan	mar	abr	mai	jun	ago	set	out	nov	dez	jan	fev
<i>D. minutus</i>												
<i>D. sanborni</i>												
<i>E. ovalis</i>												
<i>H. pulchellus</i>												
<i>L. chaquensis</i>												
<i>L. gracilis</i>												
<i>L. latinasus</i>												
<i>L. latrans</i>												
<i>L. mistacinus</i>												
<i>O. americanus</i>												
<i>P. biligonigerus</i>												
<i>P. cuvieri</i>												
<i>P. falcipes</i>												
<i>P. gracilis</i>												
<i>P. minuta</i>												
<i>P. riograndensis</i>												
<i>R. schneideri</i>												
<i>S. fuscovarius</i>												
<i>S. granulatus</i>												
<i>S. nasicus</i>												
<i>S. squalirostris</i>												
<b>Nº de spp. Vocalizando</b>	2	14	2	3	3	11	10	11	13	14	16	16
<b>Nº de spp. Registradas</b>	12	16	7	6	6	12	12	13	15	14	17	16

A análise da atividade circanual de vocalização da anurofauna estudada evidenciou forte ajuste ao modelo sinusoidal representando a variação mensal do fotoperíodo. O modelo conseguiu explicar 70% da variação sazonal dos dados e mostrou que o maior número de espécies de anuros em atividade de vocalização ocorreu durante os meses com fotoperíodo mais longo (primavera e verão), enquanto a menor atividade ocorreu nos meses de inverno, com fotoperíodo curto (Figura 5).



**Figura 5.** Curva sinusoidal representando a variação circanual da atividade de vocalização de anfíbios anuros, Fepagro, São Gabriel, RS, no período de fevereiro de 2009 à fevereiro de 2010. O modelo sinusoidal segue a proposta de CANAVERO et al. (2008).

Ao comparar a anurofauna do município de São Gabriel, através da análise de similaridade, observamos que o município de São Gabriel possui maior similaridade (aproximadamente 70%) com o município de Candiota (Planalto da Campanha). Santa Maria (Depressão Central) apresentou uma similaridade de aproximadamente 65% com a anurofauna de Caçava do Sul (Planalto Sul-riograndense) e estes municípios, menos de 60% de similaridade com São Gabriel e Candiota. Rio Grande (Planície Costeira) foi o município que apresentou a menor similaridade com os demais municípios analisados (Figura 6).



**Figura 6.** Similaridade (índice de Jaccard) quanto à composição da anurofauna registrada em cinco municípios inseridos no Bioma Pampa, RS: Caçapava do Sul (Planalto Sul-riograndense), Candiota (Planalto da Campanha), Rio Grande (Planície Costeira), Santa Maria (Depressão Central) e São Gabriel (transição entre Depressão Central e Planalto Sul-riograndense).

## 4 DISCUSSÃO

O município de São Gabriel possui 23 espécies de anuros, considerando as 21 espécies registradas neste estudo e mais duas: *Phyllomedusa iheringii* e *Rhinella dorbigni* encontradas em coletas esporádicas realizadas em outras localidades do município. Esse número de espécies era esperado, pois em outros estudos realizados no Bioma Pampa foram encontrados números semelhantes: 25 espécies em Santa Maria (SANTOS et al. 2008), 22 em Candiota (DI-BERNARDO et al., 2004), 18 em Caçapava do Sul (BRAUN & BRAUN, 1980) e 16 em Rio Grande (LOEBMANN & FIGUEIREDO, 2004).

As 21 espécies registradas para a área da Fepagro correspondem a aproximadamente 23% das 88 listadas para o Rio Grande do Sul (MACHADO & MALTCHIK, 2007; COLOMBO et al., 2007; ZANELLA et al., 2007; ROSSET, 2008; IOP, et al., 2009). As espécies que compõem a anurofauna encontrada neste estudo são comumente associadas a áreas abertas do estado e de países vizinhos, como Argentina e Uruguai (BRAUN & BRAUN, 1980; MANEYRO & LANGONE, 2001; ALVAREZ et al., 2002; SANTOS et al., 2008).

A curva média do coletor, apesar de apresentar uma tendência à estabilização, ainda possui uma pequena variação ao final das amostragens, desta forma um incremento na riqueza de espécies não pode ser descartado com a continuidade do esforço de coleta. O registro dessas duas espécies fora da área estudada são um indício de que essa riqueza pode aumentar. Embora possa se esperar mais espécies, a área de estudo é um local com pouca heterogeneidade ambiental, o que limita a disponibilidade de microambientes em relação a ambientes complexos que permitem a coexistência de um maior número de espécies de anuros (CARDOSO et al., 1989).

Entre os ambientes monitorados, a poça temporária (P4) foi a que apresentou maior riqueza, com 18 espécies, provavelmente relacionada com a vegetação de entorno da poça, pois foi o único ambiente a apresentar vegetação arbórea, possibilitando assim, uma maior diversidade de microambientes, e ainda, este ambiente foi o menos utilizado pelo gado em comparação com os corpos d'água permanentes, propiciando assim a ocupação de um maior número de espécies. Além disso, poças temporárias apresentam uma série de condições

características que tornam esses ambientes favoráveis à reprodução dos anuros, como menor pressão de predação, temperatura mais alta e maior disponibilidade de alimento para as larvas (ver SANTOS, 2009).

A constância de ocorrência de espécies evidenciou que 47,61% das espécies encontradas na área de estudo foram frequentes (10 espécies), o que pode estar relacionado com o padrão de reprodução prolongado e/ou com a atividade sazonal (CUNHA et al., 2010), já que essa medida foi calculada usando as ocorrências das espécies ao longo do estudo. Assim, populações das espécies da categoria rara possivelmente estão presentes em menor período de tempo na área estudada, como *Rhinella schneideri* que apresenta reprodução explosiva e *Leptodactylus mystacinus*, que apresenta reprodução prolongada (DE-CARVALHO et al., 2008) .

SANTOS et al. (2008) em estudo realizado no município de Santa Maria, RS, encontraram maior proporção de espécies com modo reprodutivo generalizado e sugerem que a baixa diversificação e o predomínio de espécies com o modo reprodutivo I parecem estar mais relacionados à homogeneidade da área, já que em áreas altamente heterogêneas, como da Floresta Atlântica (e. g., com presença de costões rochosos, riachos de montanha, bromélias, serapilheira úmida), apresentam maior diversidade de modos reprodutivos (HADDAD & PRADO, 2005). Ou seja, essa pequena diversificação de modos reprodutivos é esperado em ambientes não florestados, pois a diversidade de modos é considerada mais um reflexo das características ambientais do que relações filogenéticas (DUELLMAN & TRUEB 1994).

As desovas em ninho de espuma (modos 11 e 30) também parecem estar relacionadas às características ambientais (SANTOS, et al. 2008), pois inúmeros autores têm sugerido funções para a construção de ninho de espuma pelos anuros, como proteção contra dessecação dos ovos (DOWNIE, 1988), prover temperaturas adequadas para o desenvolvimento de ovos e embriões (DOBKIN & GETTINGER, 1985), refúgio contra predadores (DOWNIE, 1990) e suprimento adequado de oxigênio para os ovos (SEYMOUR & LOVERIDGE, 1994).

A presença de diferentes graus de deformações morfológicas em anfíbios (e. g., ausência de patas, dedos ou artelhos) foi relatada por DI-BERNARDO et al. (2004) em uma região de extração e processamento de carvão no município de Candiota, RS. O estudo desenvolvido por DI-BERNARDO et al. (2004) sugere que estas deformações podem

representar malformações congênitas, já que a região está associada à atividade de extração e processamento de carvão. Já no presente estudo, no qual um indivíduo de *Leptodactylus latrans* e outro de *Leptodactylus chaquensis* foram registrados com a ausência de uma das patas, pode estar relacionado com os agrotóxicos utilizados nas plantações, pois o local de estudo está circundado por lavouras, e, principalmente, faz divisa com uma pista de pouso da cidade, que é utilizado por pequenos aviões que distribuem agrotóxico pelas plantações e sobrevoam frequentemente a área, podendo assim estar contaminando os corpos d'água utilizados pelos anfíbios. Contudo, essas deformações também podem resultar de eventos naturais de predação e pisoteio do gado, somente análises de radiografia podem esclarecer se de fato é uma malformação (erro no desenvolvimento primário em alguma fase da morfogênese dos indivíduos) ou uma deformação (apresentam alterações na forma de estruturas por influências de fatores mecânicos, ocorre no desenvolvimento tardio dos indivíduos) (ver METEYER, C. U. 2000). Sendo uma malformação devem ser realizados estudos que relacionem o grau de toxicidade da água, diversidade de anfíbios em áreas semelhantes afetadas e não afetadas toxicamente, e a incidência de malformações, o que poderia esclarecer essa questão.

A atividade reprodutiva de anuros é influenciada por fatores climáticos, como chuva, umidade do ar, temperatura e fotoperíodo (HATANO et al. 2002; CONTE & MACHADO 2005; CANELAS & BERTOLUCI 2007; SANTOS et al. 2007.). Chuva e temperatura são fatores climáticos considerados determinantes para a atividade reprodutiva de anuros em regiões tropicais e subtropicais aqui no Brasil (BERNARDE & MACHADO 2001; BERTOLUCI & RODRIGUES 2002a; CONTE & MACHADO; PRADO et al. 2005; VASCONCELOS & ROSSA-FERES 2005). No entanto, estudos recentes têm relacionado atividade sazonal com fotoperíodo (BOTH et al. 2008, CANAVERO et al. 2008 e CANAVERO & ARIM 2009). A análise do fotoperíodo é feita através do modelo sinusoidal, que foi originalmente proposto para representar a sequência temporal dos meses como uma 'variável' latente relacionada à sazonalidade circanual (CANAVERO et al. 2008). Entretanto, mais recentemente CANAVERO & ARIM (2009) provaram que a equação sinusoidal de fato representa a variação temporal do fotoperíodo, originalmente descrita com o uso de modelos lineares (BOTH et al. 2008). Mais do que isso, CANAVERO & ARIM (2009) concluíram que

o fotoperíodo é a variável climática determinante tanto da variação temporal de variáveis climáticas (temperatura e precipitação) quanto da variação temporal na atividade de vocalização de anfíbios anuros na porção austral da região Neotropical (CANAVERO & ARIM, 2009). Nesse caso, as associações geralmente observadas entre variáveis climáticas e a atividade dos anfíbios poderiam ser geradas devido a sua associação com o fotoperíodo, ao invés de uma ligação causal. Ou seja, variáveis climáticas, como temperatura e precipitação, operam como variáveis *proxy* (cópia) do fotoperíodo (ver referências em CANAVERO & ARIM, 2009).

No presente estudo, os meses que apresentaram maior riqueza de espécies foram aqueles com os dias mais longos (janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro). Isto está relacionado diretamente com as condições ambientais adequadas para reprodução, como temperaturas mais elevadas para atividade de vocalização e/ou desenvolvimento embrionário e larval (BOTH et al. 2008). A complexa interação entre fotoperíodo e temperatura controla os ritmos biológicos de anuros, desencadeando estímulos hormonais ligados à reprodução, incluindo gametogênese (DUELLMAN & TRUEB 1994; SAIDAPUR & HOQUE, 1995). O fotoperíodo é considerado a variável mais comumente usado como pista de mudanças sazonais para animais ectotérmicos, pois fornece informações relativamente livre de ruídos sobre a época do ano, enquanto que a variação de temperatura é altamente não previsível (GOTTHARD, 2001).

A análise de similaridade evidenciou a formação de dois grupos de municípios com forte sobreposição na riqueza de espécies de anfíbios: 1) São Gabriel e Candiota, 2) Santa Maria e Caçapava do Sul. São Gabriel, apesar de pertencer a região da Depressão Central, apresentou maior similaridade com a riqueza da anurofauna do município de Candiota, pertencente à região do Planalto da Campanha. Essas duas localidades estão situadas em uma região de encontro de duas regiões fisiográficas. O município de Rio Grande apresentou menor similaridade com os demais grupos, provavelmente por pertencer à Planície Costeira, região fisiográfica mais diferenciada entre os municípios incluídos na análise. Em relação a formação do grupo 2, Santa Maria e Caçapava do Sul, o primeiro município está localizado na Depressão Central, enquanto que o segundo no Planalto Sul-riograndense, ou seja, unidades formadas por distintos tipos de solo, clima e vegetação. A semelhança entre a anurofauna

dessas duas localidades não é facilmente explicada. O levantamento de espécies em Caçapava do Sul realizado por BRAUN & BRAUN (1980) não foi intenso como nas demais localidades, e assim, talvez a anurofauna dessa localidade esteja ainda subamostrada.

Existem poucas informações a respeito das populações de anfíbios que ocorrem no Rio Grande do Sul, principalmente no Bioma Pampa, evidenciando a carência de estudos envolvendo comunidades. A escassez de dados sobre a ocorrência e distribuição de espécies de anfíbios, dificulta tentativas de conhecimento e determinação de seus status de conservação, diante disso, é necessário que estudos semelhantes a este sejam realizados.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foram registradas 21 espécies para a área estudada e 23 para o município de São Gabriel, distribuídas em seis famílias.

As espécies registradas apresentam grande plasticidade ecológica e são comumente associadas a áreas abertas do estado e de países vizinhos, Argentina e Uruguai.

A curva média do coletor apresentou tendência a estabilização, no entanto um incremento na riqueza de espécies não pode ser descartado com a continuidade do esforço de coleta.

O Ponto 4 apresentou a maior riqueza de anuros (17 espécies), este ambiente foi o único a apresentar vegetação arbórea, possibilitando uma maior diversidade de microambientes. Além disso, foi a única poça temporária do estudo, o que favorece um maior número de espécies devido a menor quantidade ou ausência de predadores aquáticos e também por este ambiente ser o menos utilizado pelo gado em comparação com os outros corpos d'água (permanentes e semi-permanentes).

Cerca de 57% das espécies apresentam o modo reprodutivo 1, que possivelmente está relacionado com a homogeneidade do ambiente.

A riqueza de espécies teve relação significativa com o fotoperíodo, sendo que os meses com dias mais longos apresentaram com maior riqueza de espécies (janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro).

A anurofauna de São Gabriel (Depressão Central) é similar à anurofauna do município de Candiota (aproximadamente 70%), que se localiza na região da Campanha.

Um indivíduo de *Leptodactylus latrans* e outro de *Leptodactylus chaquensis* foram registrados com a ausência de uma das patas, o que pode estar relacionado com os agrotóxicos utilizados nas plantações, causando malformações nos anuros. Entretanto, somente futuros estudos através de radiografias podem nos dar certeza se esses indivíduos sofreram uma deformação ou malformação.

## **6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

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

ALVAREZ, B. B.; AGUIRRE, R. H.; CÉSPEDez, J. A.; HERNANDO, A. B. & TEDESCO, M. E. **Atlas de anfíbios y reptiles de las provincias de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina)**. Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste. 2002. 160p.

BERNEARDE P. S & MACHADO R. A. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**, v. 14, p. 93–104. 2001.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. Utilização de habitats reprodutivos e microhabitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 42, p. 287-297. 2002a.

\_\_\_\_\_. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 23, p. 161-167. 2002b.

BILENCA, D. & MINARRO, F. O. Identificación de áreas valiosas de pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. **AR. FVSA**. Buenos Aires. 323 p. 2004.

BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. *In*: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. & JACQUES, A. V. A. (eds.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. MMA, Brasília/DF, 2009. p. 63-77.

BOTH C.; KAEFER, I. L.; SANTOS, T. G. & CECHIN S. T. Z. An austral assemblage in the Neotropics: seasonal occurrence correlated with photoperiod. *Journal of Natural History*. v. 42, n. 3-4, p. 205-222. 2008.

BRACK, P. Características Gerais e Fitogeográficas e dos Tipos de Vegetação do RS. Porto Alegre, **Instituto de Biociências – UFRGS**. 2005.

BRAUN, C. P. & BRAUN, C. A. S. Lista prévia dos anfíbios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 56, p. 121-146. 1980.

BURKETT, D. W. & THOMPSON, B. C. Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities. **Conservation Biology**, v. 8, p. 682-690. 1994.

CANAVERO A. & ARIM M. Clues supporting photoperiod as the main determinant seasonal variation in amphibia activity. **Journal of Natural History**. v. 43, n. 45-48, p. 2975-2984. 2009.

CANAVERO A.; ARIM, M.; NAYA D. E.; CAMARGO A; ROSA I. & MANEYRO R. Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. **North-West Journal of Zoology**. v. 4, n. 1, p. 29-41. 2008.

CANELAS M. A. S, BERTOLUCI J. Anurans of the Serra do Caraça, southeastern Brazil: species composition and phenological patterns of calling activity. **Iheringia Série Zoologia**, v. 97, p. 21–26. 2007.

CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V. & HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, p. 241- 249. 1989.

COLOMBO, P., ZANK, C., SCHMIDTI, L.E.C., GONÇALVES, G. & MARINHO, J.R. Anura, Bufonidae, *Melanophryniscus simplex*: Distribution extension. **Check List**, v. 3, n. 4, p. 305–307. 2007.

COLWELL, R. K. **EstimateS 7.00**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>. 2004.

CONTE C. E. & MACHADO R. A. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 940–948. 2005.

CONTE C. E. & ROSSA-FERES, D. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, p. 162-175. 2006.

CUNHA, A. K., OLIVEIRA, I. S., HARTMANN, M. T. Anurofauna da Colônia de Castelhanos, na área de proteção ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 2, p. 123 -134. 2010.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. Porto Alegre, Brasil: Artmed 7ª ed. 2005. 519p.

DE LA RIVA, I., BOSCH, J. & MÁRQUEZ, R. Advertisement calls of two Bolivian toads (Anura: Bufonidae: *Bufo*). **Herpetological Journal**, v. 6, p. 59–61. 1996.

DE-CARVALHO, C.B.; FREITAS, E. B.; FARIA, R.G.; BATISTA, R.C.; BATISTA, C.C.; COELHO, W.A. & BOCCHIGLIERI, A. História natural de *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus fuscus* (Anura: Leptodactylidae) no Cerrado do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 105-115. 2008.

DI-BERNARDO, M., OLIVEIRA, R. B., PONTES, G. M. F., MELCHORS, 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. eds. **Estudos ambientais em Candiota: carvão e seus impactos**. Porto Alegre, FEPAM. p. 2004. 163-175.

DOBKIN, D. S. & GETTINGER, R. D. Thermal aspects of anuran foam nests. **Journal of Herpetology**, v. 19, p. 271-275. 1985.

DONNELLY, M. A.; GUYER, C. Estimating population size. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMIND, R. W. HAYEK, A. C. & FOSTER, M. S. **Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians**. London: Smithsonian Institution Press. 1994. p. 183-205.

DOWNIE, J. R. Functions of the foam in the foam-nesting leptodactylid *Physalaemus pustulosus*. **Herpetological Journal**, v. 1, p. 302-307. 1988.

\_\_\_\_\_. Functions of the foam in a foam-nesting leptodactylids: anti-predator effects of *Physalaemus pustulosus* foam. **Herpetological Journal**, v. 1, p. 501-503. 1990.

DUELLMAN W. E. & TRUEB L. **Biology of Amphibians**. London: The Johns Hopkins University Press. 1994.

ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. **Amphibia Reptilia**, v. 21, p. 439-461. 2000.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Version 5.4 (8 April, 2010). Electronic Database accessible at <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 02 jun. 2010.

GARCIA, P.C.A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In: C.S. FONTANA; G.A. BENCKE; R.E. REIS (eds), **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 632 p.

GARCIA, P. C. A., CARAMASCHI, U. & KWET, A. O status taxonômico de *Hyla cochranae* Mertens e recharacterização de *Aplastodiscus* A. Lutz (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, p. 1197–1218. 2001.

GASCON, C. Population and community - level analysis of species occurrences of central Amazonian rain forest tadpoles. **Ecology**, v. 72, n. 5, p. 1731-1746. 1991.

GIACOMA, C., ZUGOLARO, C. & BEANI, L. The advertisement calls of the green toad (*Bufo viridis*): variability and role in mate choice. **Herpetologica**, v. 53, p. 454–464. 1997.

GIARETTA, A. A.; SAWAYA, R. J.; MACHADO, G.; ARAÚJO, M. S.; FACURE, K. G.; MEDEIROS, H. F. & NUNES, R. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, p. 341-346. 1997.

GOTTHARD K. Growth strategies of ectothermic animals in temperate environments. In: ATKINSON, D.; THORNYKE, M. (eds.). **Environment and animal development**. Oxford: BIOS Scientific Publishers. p. 287–304. 2001.

GUIMARÃES, L. D. & BASTOS, R. P. Vocalizações e interações acústicas em *Hyla raniceps* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 93, p. 149–158. 2003.

HADDAD, C. B. & PRADO C. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, v. 55, n. 3, p. 207-217. 2005.

HADDAD, C. F. B. **Ecologia reprodutiva de uma comunidade de anfíbios anuros na Serra do Japi, Sudeste do Brasil**. Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas. 1991.

HARTMANN, M. T.; GARCIA, P. C. A.; GIASSON, L. O. M.; HARTMANN, P. A. Anfíbios. In: CHEREM, J. J. & KAMMERS, M (org.) **A Fauna das áreas de influência da Usina Hidrelétrica Quebra Queixo**. Erechim, RS: Habilis. 2008. p. 89-110.

HASENACK, H.; CORDEIRO, J. L. P. & COSTA, B. S. C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: DALL'AGNOL, M.; NABINGER, C.; SANT'ANNA, D.M. & SANTOS, R.J. (eds.). **II Simpósio de Forrageiras e Produção Animal**. Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS, Porto Alegre. 2007. p. 15-21.

HATANO F. H, Rocha CFD, Sluys MV. Environmental factors affecting calling activity of a tropical diurnal frog (*Hylodes phyllodes*: Leptodactylidae). **Journal of Herpetology**, v. 36, p. 314–318. 2002.

HEINRICH, W. **Vegetação e Zonas Climáticas: Tratado de Ecologia Global**. São Paulo: EPU. 1986.

HEYER, W. R.; MECDIARMID, R. W. & WEIGMANN, D. Tadpoles predation and pond habitats in the tropics. **Biotropica**, v. 7, p. 100-111. 1975.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 31, p. 231-410. 1990.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. Measuring and monitoring biological diversity. **Standard methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

HOWARD, R. D. The evolution of mating strategies in bullfrogs, **Rana catesbeiana**. **Evolution**, v. 32, n. 4, p. 850-71. 1978.

IBAMA. Parecer da equipe técnica sobre o Bioma Pampa. Disponível em: <[http://br.geocities.com/biomapampa/parecer/parecer\\_gt\\_ibama.pdf](http://br.geocities.com/biomapampa/parecer/parecer_gt_ibama.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2006.

IOP S., CALDART, V.M, ROCHA, M.C. da, PAIM, P. & CECHIN, S.Z. Amphibia, Anura, Hylidae, *Hypsiboas curupi* Garcia, Faivovich, & Haddad, 2007: First record for the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List**, v.5, n. 4, p. 860-862. 2009.

JIM, J. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1980.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park, Addison Wesley Longman, 620p. 1999.

LIDDLE, M. J. e SCORGIE, R. A. The effects of recreation on freshwater plants and animals: A review. **Biology Conservation**, v. 17, p. 183-206. 1980.

LOEBMANN, D. & FIGUEIREDO, M. R. C. Lista dos anuros da área costeira do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Zoologia**, v. 17, n. 2, p. 91-96. 2004.

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

MALUF, J. R. T. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 8, n. 1, p. 141-150. 2000.

MANEYRO, R. & LANGONE, J. A. Categorización de los anfíbios del Uruguay. **Cuadernos de Herpetología**, v. 15, n. 2, p. 107-118. 2001.

METEYER, C. U. **Field guide to malformations of frogs and toads with radiographic interpretations**. Biological Science Report USGS/BRD/BSR-2000-0005. 2000.

OLIVEIRA, E. V. & QUEROL, M. V. M. Editorial. **Biodiversidade Pampeana**. PUCRS Uruguiana, v. 4, n. 2. 2006.

POMBAL, J. P. Jr.; SAZIMA, I. & C. F. B. HADDAD. Breeding behavior of the pumpkin frog, *Brachycephalus ephippium* (Brachicephalidae). **Journal of Herpetology**, v. 8, n. 4, p. 516-519. 1994.

POMBAL, J. P. Jr. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 4, p. 583-594. 1997.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKI, A. H.; WELLS, K. D. **Herpetology**. New Jersey. Prentice Hall. Second Edition. 2001. 612p.

**RELATÓRIO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE SÃO GABRIEL, 2007.** Prefeitura Municipal de São Gabriel. Disponível em: <<http://www.saogabriel.rs.gov.br/portal/index.php?Conteudo=localizacao>>. Consultado em: 27 jun. 2008.

ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, p. 323-334. 1994.

ROSSET, S. D. New Species of *Odontophrynus* Reinhardt and Lütken 1862 (Anura: Neobatrachia) from Brazil and Uruguay. **Journal of Herpetology**, v. 42, n. 1, p. 134–144. 2008.

SAIDAPUR S. K, HOQUE B. Effect of photoperiod and temperature on ovarian cycle of the frog *Rana tigrina* (Daud). **Journal of Bioscience**, v. 20, p. 445–452. 1995.

SANTOS, L. **Monoculturas de árvores exóticas e conservação da diversidade da fauna no Rio Grande do Sul.** Monografia (Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna), PPG Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006.

SANTOS, T. G. **Diversidade de anuros (Amphibia) do Parque Estadual Morro do Diabo, SP.** Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP. 2009

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

SANTOS, T. G., KOPP, K., SPIES, M. R., TREVISAN, R. & CECHIN S. Z. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 98, n. 2, p. 244-253. 2008.

SANTOS, T. G.; SPIES, M. R.; KOPP, K.; TREVISAN, R.; CECHIN, S. Z. Mamíferos do Campus da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 1, p. 125-131. 2008.

SBH. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Acesso em: 01 jun. 2010.

SCOTT T, R.; N. J. & WOODWARD, B. D. Survey at breeding sites, p. 118-125. In: MIKICH, S. B. & FOSTER, M. S. (eds). **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press. 1994. 346p.

SEYMOUR, R. S. & LOVERIDGE, J. P. Embryonic and larval respiration in the arboreal foam nests of the African frog *Chiromantis xerampelina*. **Journal of Experimental Biology**, v. 197, p. 31-46. 1994

SILVANO, D. & SEGALLA, M. V. Conservação de Anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 79-86. 2005.

STATSOFT, INC. **STATISTICA 7** (Data Analysis Software System), Electronic Manual. Tulsa, Oklahoma. 1984-2006.

SULLIVAN, B. K. Calling behavior of the southwestern toad (*Bufo microscaphus*). **Herpetologica**, v. 48, p. 383–389. 1992.

TOCHER, M. D.; C. GASCON & B. L. ZIMMERMAN. Fragmentation effects on a Central Amazonian frog community: a ten-year study. In: LAURANCE, W. F. & BIERREGAARD, R. O. (eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. London, The University of Chicago press. 1997. p. 124-127.

TOLEDO, L. F., ZINA, J. & HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**, v. 3, p. 1-15. 2003.

VAN DAM, H. & BUSKENS, R. F. M. Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrofication. **Hydrobiologia**, v. 265, p. 225-263. 1993.

VAN ROOY, P. T. J. C. & STUMPEL, A. H. P. Ecological impact of economic development on sardinian herpetofauna. **Conservation Biology**, v. 9, p. 263-269. 1995.

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

VINCIPROVA, G. & GARCIA, P. C. A. Anfíbios. In: MARQUES, A. A. B.; FONTANA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M. & REIS, R. E. **Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul**. 2002.

WELLS, K. D. The social behaviour of anuran amphibians. **Animal Behaviour**, v. 25, p. 666-693. 1977.

WOGEL, H., ABRUNHOSA, P. A. & POMBAL, J. P. Jr. Vocalizations and aggressive behavior of *Phyllomedusa rohdei* (Anura: Hylidae). **Herpetological Review**, v. 35, p. 239-243. 2004.

ZAIOS, M. **Mapa Morfológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro, RJ: Aerofoto Cruzeiro. 1989.

ZANELLA, N. & BUSIN, C. S. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Proceratophrys bigibbosa*: Distribution extension for Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List**, v. 3, n. 1, p. 65-66. 2007.