

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA:
DIVERSIDADE E MANEJO DE VIDA SILVESTRE

NÍVEL MESTRADO

MATEUS DE OLIVEIRA

EFEITO DOS FATORES AMBIENTAIS SOBRE A DIETA DE ANUROS EM
BANHADOS SUBTEMPERADOS DO EXTREMO SUL NEOTROPICAL.

SÃO LEOPOLDO

2014

MATEUS DE OLIVEIRA

EFEITO DOS FATORES AMBIENTAIS SOBRE A DIETA DE ANUROS EM
BANHADOS SUBTEMPERADOS DO EXTREMO SUL NEOTROPICAL.

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia – Diversidade e Manejo de vida Silvestre – da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Dr. Alexandre Marques Tozetti

SÃO LEOPOLDO

2014

O48e

Oliveira, Mateus de.

Efeito dos fatores ambientais sobre a dieta de anuros em
banhados subtemperados do extremo sul neotropical /
Mateus de Oliveira. – 2014.

39 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio
dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, 2014.

"Orientador: Dr. Alexandro Marques Tozetti."

1. Biologia. 2. Campos úmidos. 3. Comportamento
alimentar. 4. Pampa. 5. Predação. I. Título.

CDU 57

*Dedico à minha esposa e filha, Neusa e Isadora
que sempre me incentivaram.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha esposa Neusa e filha Isadora, que apoiaram minha escolha, pelo amor e carinho recebido.

Aos meus pais, José e Carmen, pela ajuda durante o mestrado e, a todas as demais pessoas da família que de uma maneira ou outra me apoiaram, se preocuparam e vivenciaram comigo esta etapa da vida.

Ao meu orientador Alexandro Tozetti, por ter me conduzido pelo mundo da pesquisa, por ter me passado seus conhecimentos, pela paciência, pelos conselhos sábios, pela oportunidade de participar de inúmeros projetos do laboratório e pelos momentos de descontração.

À Marina Dalzochio pela ajuda na identificação dos conteúdos estomacais, ao Patrick Colombo pelo apoio em campo, e em todas as discussões que me fizeram crescer como pesquisador e à Taís Vargas Garcia pela ajuda durante o mestrado.

A todos os integrantes do Laboratório de Ecologia de Vertebrados Terrestres, que ajudaram sem medir esforços em todas as etapas de meu mestrado permitindo que este trabalho pudesse ser concretizado, o meu muito obrigado!

E por fim, aos financiadores deste trabalho: Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul - FAPERGS.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variação nos parâmetros de avaliação da dieta de quatro espécies de anuros em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil.....	33
Tabela 2. Variação nos parâmetros de avaliação da dieta de <i>H. pulchellus</i> e <i>O. maisuma</i> em relação a temperatura e pluviosidade, em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil.....	34
Tabela 3. Variação nos parâmetros de avaliação da dieta de <i>L. latrans</i> e <i>P. biliginigerus</i> em relação a temperatura e pluviosidade, em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil.....	35
Tabela 4. Sobreposição de Nicho Trófico de Pianka (O_{jk}), entre quatro espécies de anuros, no período de um ano, em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil.....	36

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Variação temporal na disponibilidade de presas entre abril de 2012 e março de 2013 nas localidades de amostragem de anuros em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil.....	37
Figura 2. Representação gráfica da análise de NMDS elaborada a partir da composição da dieta de quatro espécies de anuros baseada no número de presas no conteúdo estomacal durante as estações (fria/quente e seca/chuvosa), em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil.....	38

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Figura da Área de estudo: Estação Ecológica do Taim.....	39
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	ii
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	vii
CAPÍTULO 1	
RESUMO.....	3
Palavras-chave.....	3
INTRODUÇÃO.....	4
MÉTODOS.....	6
RESULTADOS.....	13
DISCUSSÃO.....	18
AGRADECIMENTOS.....	23
LITERATURA CITADA.....	23

INTRODUÇÃO GERAL

As análises sobre as relações tróficas entre os organismos constitui uma linha básica do estudo em ecologia animal (JOHNSON, 1980). Esses estudos exploram as relações de consumo entre as espécies definindo suas posições nas teias tróficas e a partir do levantamento desse tipo de dado é possível estabelecer generalizações sobre aspectos ecológicos, bem como particularidades associadas ao uso dos recursos (DAMASCENO, 2005; BEGON et al., 2006). Além disso, o conhecimento detalhado das relações tróficas em um sistema permite inferir sobre o papel de cada espécie dentro do ecossistema no qual ela está inserida (CHASE e LEIBOLD, 2003), sendo uma peça fundamental para o estabelecimento do conceito de guildas, grupos funcionais e modelagem de nicho (PIANKA, 1973; MAY et al., 2007).

A dieta deve ser considerada como uma das principais dimensões que definem o nicho ecológico das espécies, visto que a alimentação é um recurso básico para a sobrevivência dos indivíduos (PIANKA, 1973; BEGON, 1996). Nos anfíbios a dieta pode sofrer variações sazonais, geradas por muitos fatores como a variação morfológica e fisiológica desde a fase larval (girino) até a adulta, aspectos reprodutivos (deslocamento para o sítio de reprodução, atividade de vocalização e desova) e também climáticos, uma vez que alterações climáticas interferem no comportamento de forrageio (WELLS, 2007; ROCHA et al., 2009). Além disso, a dieta pode variar em função das oscilações na disponibilidade de presas (HIRAI e MATSUI, 1999; VITT e CALDWELL, 2009) que por fim afetam a estrutura das cadeias alimentares (MANEYRO et al., 2004; DAMASCENO, 2005; WILLSON et al., 2010).

Os anfíbios têm sido considerados bons modelos para a avaliação do funcionamento dos ecossistemas, em especial pelo fato de apresentarem ciclo de vida em que há a transição entre os habitats aquático e terrestre, que os torna sensíveis a modificações em qualquer um desses habitats (BECKER e LOYOLA, 2008). Do ponto de vista trófico, os anfíbios são elos importantes no fluxo de energia das cadeias alimentares, fazendo muitas vezes uma espécie de ponte entre os sistemas aquáticos e terrestres (STEBBINS e COHEN, 1995; WHILES et al., 2006), pois, eles costumam manter uma dependência em relação ao meio hídrico mesmo depois de adultos. Além disso, os anfíbios, em particular os anuros, podem agir como reguladores das populações de suas presas (ATTADEMO et al., 2005), pois consomem uma

variedade grande de invertebrados, em especial artrópodes, e por isso são potencialmente ferramentas estratégicas para o manejo de pragas na agricultura (DUELLMAN e TRUEB, 1986, SIMON e TOFT, 1991).

Apesar do recente incremento no número de estudos sobre a ecologia trófica de anuros na região Neotropical, poucos deles avaliaram a disponibilidade de presas (MANEYRO et al., 2004). Com isso, apesar do crescimento satisfatório no número de artigos sobre a dieta de diferentes espécies, muito pouco se sabe a respeito das preferências ou especializações alimentares (SANTOS et al., 2003; TEIXEIRA e VRCIBRADIC, 2003; MANEYRO et al., 2004). A disponibilidade e o uso dos recursos alimentares desempenham um papel importante na forma como as espécies utilizam o ambiente e nas relações intra e interespecíficas, sendo fatores relevantes para a avaliação ecológica das comunidades de anfíbios (PIANKA, 1974; TOFT e DUELLMAN, 1979; LAJMANOVICH, 1996). O comportamento alimentar das espécies define seus nichos, e o ajuste que elas podem realizar nos níveis de sobreposição entre seus nichos atua no processo evolutivo dessas espécies (JABLONKA e LAMB, 2010). Assim, a forma como espécies simpátricas variam na exploração dos recursos disponíveis tem sido sugerida como um dos processos responsáveis pela estruturação das populações e comunidades (AGOSTINHO et al., 2003; PINTO-COELHO, 2007). Contudo, muitas espécies que coexistem se especializaram na estratégia de alimentação, que inclui a escolha da presa e a maneira com que elas são localizadas e capturadas (DUELLMAN e TRUEB, 1986), levando à redução na competição (MACARTHUR e LEVINS, 1967; LOW e TÖRÖK, 1988).

Entretanto, as informações sobre a ecologia trófica de anfíbios costumam ser genéricas, sendo o grupo, historicamente, classificado como predador generalista de comportamento oportunista, consumindo principalmente artrópodes, moluscos e, menos frequentemente, pequenos vertebrados (ALMEIDA-GOMES et al., 2007; ARAÚJO et al., 2007; MAHAN e JOHNSON, 2007; SOLÉ e RÖDDER, 2009). Ainda assim são conhecidas diversas espécies que apresentam especialização em suas dietas (SIMON e TOFT, 1991; SANTOS et al., 2003, BIAVATI et al., 2004). Certamente avaliações mais detalhadas sobre sua dieta e que considerem aspectos ambientais, revelariam detalhes importantes sobre as inter-relações e dependências tróficas com desdobramentos ecológicos e evolutivos (LOW e TÖRÖK, 1988; DAMASCENO, 2005).

Infelizmente a definição sobre o nível de seletividade de presas por anuros neotropicais é bastante restrita pela falta de avaliação da disponibilidade de presas no habitat. Com base nessas informações um organismo pode ser classificado com mais confiabilidade como sendo generalista ou especialista de acordo com a diversidade de presas de sua dieta

(STEPHENS e KREBS, 1986), ou seja, a faixa de recurso alimentar que ela é capaz de explorar em relação ao que lhe está disponível no habitat ou a amplitude do seu nicho trófico (JAKSIC, 2001; PINTO-COELHO, 2007). Alguns parâmetros do nicho como sua amplitude e nível de sobreposição podem responder rapidamente às mudanças na disponibilidade de presas (MCDONALD, 2002). Se levarmos em conta que o papel funcional de uma espécie depende da amplitude de seu nicho trófico (BEARHOP et al., 2004) é possível esperar que a disponibilidade de presas afete de forma diferente o papel de espécies especialistas e generalistas quanto a sua dieta. Enquanto espécies especialistas variam menos a amplitude de nicho trófico em função da variação da disponibilidade de presas, essa variação seria bem mais intensa em espécies generalistas (PIANKA, 1974).

Além da disponibilidade de presas, algumas mudanças sazonais nos habitats podem afetar a amplitude e o nível de sobreposição de nicho (WILLSON et al., 2010). Indiretamente certas alterações climáticas, principalmente precipitação e temperatura levariam a uma mudança na disponibilidade de recursos (DUELLMAN e TRUEB, 1986; VASCONCELOS et al., 2010) e essas mudanças trariam alterações nas condições de exploração do habitat levando os anuros a modificarem seus padrões de atividade (locomoção, forrageio), aumentando ou reduzindo a amplitude de seus nichos (VÁZQUEZ, 2006). Além disso, animais ectotérmicos, como os anfíbios, são altamente suscetíveis a alterações climáticas (COSTA et al., 2012) sendo que extremos de temperatura podem afetar o tempo de metamorfose (NEWMAN 1998), susceptibilidade a infecções (RAFFEL et al., 2006) e a taxa de consumo de alimentos (BRAGA et al., 2001). Juntos esses fatores interferem na dieta e nas características do nicho trófico, e conseqüentemente na sobrevivência dos indivíduos. Por fim, alterações nas condições climáticas levariam a mudanças nas relações dos indivíduos com todos os aspectos da trama trófica do seu habitat (PINTO-COELHO, 2007). Em resposta, as populações tendem a ajustar-se para reduzir o grau de “disputa” de recursos com as demais (HAEFNER, 1988), alterando a dinâmica das comunidades (WILLSON et al., 2010). O ajuste no nível de disputa, em relação as outras espécies, pode partir de mudanças na forma de explorar os recursos, como por exemplo, por mudanças na estratégia de forrageamento. Assim, mudanças nas relações entre as populações de anfíbios podem envolver diferentes conseqüências em seu papel como predadores, incluindo a mudança na estrutura da comunidade (BLAUSTEIN et al., 2001).

As variações sazonais nos ambientes podem afetar de forma diferente as relações tróficas entre as espécies (GIBBS e BREISCH, 2001; JANSEN e HEALEY, 2003; CANAVERO et al., 2008). Em banhados, por exemplo, as variáveis climáticas alteram o

padrão de alagamento (duração, frequência, extensão da área alagada) alterando a paisagem (VAN DER VALK, 2006). Essas variações afetam a taxa de produtividade primária modificando as relações tróficas entre os organismos (SCHÜTZ, 2005). Em uma avaliação mais simples e direta pode-se afirmar que em períodos com maiores índices de alagamento, haveria uma maior oferta de alimentos (presas) para predadores com hábitos aquáticos enquanto que no período de seca, haveria uma maior oferta de alimentos (presas) para predadores com hábitos terrestres (GIBBONS et al., 2006).

Os banhados são ecossistemas com alta diversidade e abundância de espécies (HEATHWAITE, 1995). Devido às suas características hidrológicas particulares, eles podem funcionar tanto como exportadores de matéria orgânica quanto como depósitos de material inorgânico (MITSCH e GOSSALINK, 1986), o que faz deles ambientes extremamente produtivos. Com isso os banhados são considerados um dos mais produtivos ecossistemas do mundo, comparados às florestas tropicais e aos bancos de corais (CZM, 2013).

Banhados são sistemas dinâmicos, que fazem a conexão entre ambientes terrestres e aquáticos (GUNTENSPERGEN e STEARNS, 1985). Alguns estudos consideram os banhados como sistemas em “permanente desequilíbrio”, e que dependem da entrada e da saída de energia e matéria entre habitats adjacentes, o que exige plasticidade das populações locais para ajustar-se às alterações (GUASSELLI e MARQUES, 2006). Apesar de bem conhecida, essa dinâmica faz com que os estudos em banhados sejam de certa forma, complexos, tendo em vista que o movimento da água e os fluxos de energia e materiais ocorrem em pulsos nem sempre previsíveis (GUASSELLI e MARQUES, 2006). Vale salientar algumas particularidades dos banhados do extremo sul brasileiro. Nessa região, os ciclos de alagamento que levam a formação de lagoas e banhados temporários é um evento imprevisível (veja WAECHTER, 1985). Nessa região há extensas áreas com predomínio de campos associados a corpos d’água permanentes e efêmeros que podem ser consideradas verdadeiros laboratórios naturais para o estudo do processo de transferência de matéria entre os sistemas terrestre e aquático. Outro aspecto importante é o fato de estarem submetidos a um regime climático do tipo subtemperado (MALUF, 2000). Esse padrão climático pode gerar particularidades ecológicas aos ectotérmicos em função do inverno rigoroso em que as temperaturas frequentemente se aproximam a zero grau.

Os banhados da Estação Ecológica do Taim

A Estação Ecológica do Taim, na porção sul da faixa litorânea do Estado do Rio Grande do Sul, entre a lagoa Mirim e o Oceano Atlântico, a 32°50'S e 52°26'W, tem uma área de aproximadamente 10000 hectares (Anexo 1). Nela ocorrem extensas regiões de dunas associadas a campos e capões de mata paludosa. Contudo, há um predomínio de áreas alagadas ou banhados, cobertos por vegetação gramíneo/herbácea densa (WOLLMANN e SIMIONI, 2013). O local apresenta aspectos climáticos relativamente dinâmicos, especialmente nas variações térmicas, higrométricas e anemométricas (WOLLMANN e SIMIONI, 2013). Por ser uma região plana, a profundidade das águas dos banhados e lagoas é pequena, assim, pouca variação no nível da água é suficiente para que algumas áreas do banhado fiquem secas, podendo essa variação ser causada até mesmo pelo vento constante. As oscilações hídricas do banhado do Taim são constantes e influenciadas pela ação conjunta da distribuição espacial de vegetação e da ação do vento (PAZ et al., 2003). Mudanças nesse sistema hídrico levam a alterações na riqueza de espécies, nos padrões das comunidades e na produtividade do habitat (MOTTA MARQUES et al., 1997). Alterações no habitat, ainda que naturais, modificam a disponibilidade de presas (HIRAI e MATSUI, 1999; JANSEN e HEALEY, 2003), levando a mudanças na configuração da dieta das espécies (CALDART et al., 2012).

A vegetação e o vento são os dois principais agentes controladores da hidrodinâmica desses banhados. A ocorrência de vegetação e a forma como está espacialmente distribuída, além de oferecer resistência ao escoamento da água, quando emergente ou flutuante, proporciona um efeito protetor contra a ação do vento sobre a superfície da água (PAZ et al., 2003). Da mesma forma, a alteração do hidropêriodo e do padrão do escoamento da água tem impacto direto sobre a distribuição espacial da vegetação, e pode desencadear uma série de consequências adversas, do ponto de vista ecológico (PAZ et al., 2003). Entre elas, modificações da composição das espécies vegetais dominantes, alterações no ciclo reprodutivo de espécies da fauna, redução da diversidade de espécies e do número de indivíduos, tanto vegetais quanto animais e o comprometimento do desempenho das funções dos banhados (NEWALL e HUGHES, 1995; PAZ et al., 2003). É plausível que ambientes com um regime hídrico tão dinâmico, como os banhados do Taim, representem habitats favoráveis a variação sazonal na dieta dos anuros. Desse modo, ambientes que apresentam oscilações na oferta de recursos ou condições, constituem bons laboratórios de campo para o estudo da ecologia trófica.

Contudo, é evidente a necessidade de compreender a forma como as espécies respondem as variações sazonais nos banhados do extremo sul do Brasil, principalmente em

relação às mudanças nos níveis de alagamento a qual, em certa parte depende do regime pluviométrico. Compreender as relações ecológicas existentes entre os componentes dos ecossistemas permite a definição de medidas estratégicas para a conservação não apenas das espécies, mas de suas relações ecológicas, para manutenção dos ecossistemas. Vale salientar que os banhados do sul do Brasil vêm sofrendo processos constantes que levam a perda de área de habitat e de fragmentação (AMEZAGA et al., 2002, SAUNDERS et al., 2002). Originalmente, o Estado possuía 5,3 milhões de hectares de áreas úmidas (KLAMT et al., 1985) dos quais restaram pouco mais de 100 mil hectares (CARVALHO e OZÓRIO, 2007). A compreensão dos elos tróficos na ESEC Taim é de grande relevância acadêmica embora tenha também enorme apelo conservacionista. A região como um todo está exposta a uma grande pressão na qual destaca-se o impacto da agricultura e pecuária. Em especial a modificação da cobertura vegetal pelo pastejo e pisoteio do gado e alterações no ciclo hídrico geradas pelo bombeamento de água associado ao cultivo de arroz irrigado. Aliás, o cultivo do arroz é a principal atividade econômica da região, e apesar de nunca antes avaliada, traz consequências para a manutenção, dentre outros organismos, da anurofauna regional. Por isso, estudos sistematizados, envolvendo comunidades são de fundamental importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, C. S.; N. S. HAHN; E. E. MARQUES. 2003. **Patterns of food resource use by two congeneric species of piranhas (Serrasalmus) on the upper Paraná river floodplain.** Brazilian Journal of Biology 63: 177-182.
- ALMEIDA-GOMES, M.; F. H. HATANO; M. VAN SLUYS; C. F. D. ROCHA. 2007. **Diet and microhabitat use by two Hylodinae species (Anura, Cycloramphidae) living in sympatry and syntopy in a Brazilian Atlantic Rainforest area.** Iheringia (Zool.) 97: 27-30.
- AMEZAGA J. M.; L. SANTAMARÍA; A. J. GREEN. 2002. **Biotic wetland connectivity - supporting a new approach for wetland policy.** Acta ecológica - Internacional Journal of Ecology 23: 213-222.
- ARAÚJO, C. O.; T. H. CONDEZ; C. F. B HADDAD. 2007. **Amphibia, Anura, Phyllomedusa ayeaye (B. Lutz, 1966): Distribution extension, new state record, and geographic distribution map.** Check List 3: 156-158.

- ATTADEMO, A. M.; P. M. PELTZER; R. C. LAJMANOVICH. 2005. **Amphibians occurring in soybean and implications for biological control in Argentina**. *Agriculture, ecosystems and environment* 106: 389-394.
- BEARHOP, S.; C. E. ADAMS; S. WALDRON; R. A. FULLER; H. MACLEOD. 2004. **Determining trophic niche width: a novel approach using stable isotope analysis**. *J. Anim. Ecol.* 73: 1007–1012.
- BECKER, C. G.; R. D. LOYOLA. 2008. **Extinction risk assessments at the population and species level: Implications for amphibian conservation**. *Biodiversity and Conserv.* 17: 2297-2304.
- BEGON, M.; C. R. TOWNSEND; J. L. HARPER. 1996. **Ecology: individuals, populations, and communities**. Blackwell Science, Oxford.
- BEGON, M.; C. R. TOWNSEND; J. L. HARPER. 2006. **Ecology from individuals to ecosystems**. Blackwell Publishing, Malden.
- BIAVATI, G. M.; H. C. WIEDERHECKER; G. R. COLLI. 2004. **Diet of *Epipedobates flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in a Neotropical Savanna**. *J. Herpetol.* 38: 510-518.
- BLAUSTEIN, A. R.; L. K. BELDEN; A. C. HATCH; L. KATS; P. D. HOFFMAN; J. B. HAYS; A. MARCO; D. P. CHIVERS; J. M. KIESECKER. 2001. **Ultraviolet radiation and amphibians**. In: C. S. Cockell, and A. R. Blaustein (Eds.). *Ecosystems, Evolution and ultraviolet radiation*. Springer, New York.
- BRAGA, L. G. T.; S. L. LIMA. 2001. **Influência da temperatura ambiente no desempenho da rã-touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802), na fase de recria**. *Revista Brasileira de Zootecnia* 30: 1659-1663.
- CALDART, V. M.; S. IOP; T. R. N. BERTASO; S. Z. CECHIN. 2012. **Feeding Ecology of *Crossodactylus schmidtii* (Anura: Hylodidae) in Southern Brazil**. *Zoological Studies* 51: 484-493.
- CANAVERO, A.; M. ARIM; D. E. NAYA; A., CAMARGO; I. ROSA; R. MANEYRO. 2008. **Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants**. *North-Western Journal of Zoology* 4: 29-41.
- CARVALHO, A. B. P.; C. P. OZORIO. 2007. **Avaliação sobre os banhados do Rio Grande do Sul, Brasil**. *Revista de Ciências Ambientais* 1: 83-95.

- CHASE, J. M.; M. A. LEIBOLD. 2003. **Ecological niches: linking classical and contemporary approaches.** University of Chicago Press. **Comportamento e a História de Vida.** Companhia das Letras, São Paulo, Brasil.
- COSTA, T. R. N.; A. C. O. Q. CARNAVAL; L.F. TOLEDO. 2012. **Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros** *Climate change and its impacts on Brazilian amphibians.* Revista da Biologia 8: 33-37.
- CZM. **The Massachusetts Office of Coastal Zone Management, Wetlands ecology and assessment.** Disponível em: <http://www.state.ma.us/czm/wastart.htm>. Acesso em: 18 dez. 2013.
- DAMASCENO, R. 2005. **Uso de recursos alimentares e eletividades na dieta de uma assembléia de anuros terrícolas das dunas do médio Rio São Francisco, Bahia.** MSc dissertation, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
- DUELLMAN, W. E.; L. TRUEB. 1986. **Biology of amphibians.** Johns Hopkins, London.
- GIBBONS, J. W.; C. T. WINNE; D. E. SCOTT; J. D. WILLSON; X. GLAUDAS; K. M. ANDREWS; B. D. TODD; L. A. FEDEWA; L. WILKINSON; R. N. TSALIAGOS; S. J. HARPER; J. L. GREENE; T. D. TUBERVILLE; B. S. METTS; M. E. DORCAS; J. P. NESTOR; C. A. YOUNG; T. AKRE; R. N. REED; K. A. BUHLMANN; J. NORMAN; D. A. CROSHAW; C. HAGEN; B. B. ROTHERMEL. 2006. **Remarkable amphibian biomass and abundance in an isolated wetland: implications for wetland conservation.** *Conserv. Biol.* 20: 1457–1465.
- GIBBS, J. P.; A. R. BREISCH. 2001. **Climate warming and calling phenology of frogs near Ithaca, New York, 1900-1999.** *Conserv. Biol.* 15: 1175-1178.
- GUASSELLI, L. A.; D. M. M. MARQUES. 2006. **Relações entre as estruturas de fundo e os padrões da cobertura de macrófitas aquáticas no Banhado do Taim – RS.** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia / Regional Conference on Geomorphology. Brasil - Goiânia – GO.
- GUNTENSPERGEN, C. R.; F. STEARNS. 1985. **Ecological perspectives on wetland systems.** In: P. J. Godfrey, et al. (Eds.). **Ecological considerations in wetlands tretment of municipal wastewaters.** pp 69-95. Van Nostrand Reinhold Company, New York.

- HAEFNER, J. W. 1988. **Niche shifts in greater antillean *Anolis* communities: effects of niche metric and biological resolution on null model tests.** *Oecologia* 77: 107-117.
- HEATHWAITE, A. L. 1995. **Overview of the hydrology of British wetlands.** In: J. M. R. Hughes, L. Heathwaite, (Eds.). *Hydrology and hydrochemistry of British wetlands.* pp 11-20. John Wiley and Sons, Hoboken.
- HIRAI, T.; M. MATSUI. 1999. **Feeding habits of the pond frog, *Rana nigromaculata*, inhabiting rice fields in Kyoto, Japan.** *Copeia* 940-947.
- JABLONKA, E.; M. J. LAMB. 2010. **Evolução em Quatro Dimensões- DNA, Comportamento e a História de Vida.** São Paulo, Companhia das Letras.
- JAKSIC, F. M. 2001. **Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America.** *Ecography* 24: 241-50.
- JANSEN, A.; M. HEALEY. 2003. **Frog communities and wetland condition relationships with grazing by domestic livestock along an Australian floodplain river.** *Biol. Conserv.* 109: 207-219.
- JOHNSON, D. H. 1980. **The comparison of usage availability measurements for evaluating resource preference.** *Ecology* 61: 65-71.
- KLAMT, E.; N. KÄMPF; P. SCHNEIDER. 1985. **Solos de várzea no Estado do Rio Grande do Sul.** *Boletim Técnico* n. 04. UFRGS, Porto Alegre, Brasil.
- LAJMANOVICH, R. C. 1996. **Dinámica trófica de juveniles de *Leptodactylus ocellatus* (Anura: Leptodactylidae), en una isla del Paraná, Santa Fe, Argentina.** *Cuadernos de Herpetología* 10: 11-23.
- LOW, P.; J. TÖRÖK. 1998. **Prey size selection and food habits of water frogs and moor frogs from Kis-Balaton, Hungary (Anura: Ranidae).** *Herpetozoa* 11: 71-78.
- MAHAN, R. D.; J. R. JOHNSON. 2007. **Diet of the gray treefrog (*Hyla versicolor*) in relation to foraging site location.** *J. Herpetol.* 41: 16-23.
- MALUF, J. R. T. 2000. **Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul.** *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 8: 141-150.

- MANEYRO, R.; DA ROSA, I. (2004): **Temporal and spatial changes in the diet of *Hyla pulchella* (Anura, Hylidae) in southern Uruguay.** *Phyllomedusa* 3: 101-113.
- MITSCHE, W. J.; J. G. GOSSELINK. 1986. **Wetlands.** Van Nostrand Reinhold, Nova York, U.S.A.
- MOTTA MARQUES, D. M. L. DA; B. IRGANG; S. G. T. GIOVANNINI. 1997. **A Importância do Hidroperíodo no Gerenciamento de Água em Terras Úmidas (Wetlands) com Uso Múltiplo: O caso da Estação Ecológica do Taim.** XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Vitória. 3: 1-8.
- NEWALL, A. M.; HUGHES, J. M. R. 1995. **Microflow environments of aquatic plants in flowing water wetlands, In: J. M. R. Hughes, L. Heathwaite, (Eds.).** Hydrology and hydrochemistry of british wetlands, pp 363-381. John Wiley and Sons, Hoboken.
- NEWMAN, R. A. 1998. **Ecological constraints on amphibian metamorphosis: interactions of temperature and larval density with responses to changing food level.** *Oecologia* 115: 9-16.
- PAZ, A. R. 2003. **Análise dos principais fatores intervenientes no comportamento hidrodinâmico do banhado do Taim (RS).** MSc dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- PIANKA, E. R. 1973. **The Structure of Lizard Communities.** *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 53-74.
- PIANKA, E. R. 1974. **Niche overlap and diffuse competition.** *Proceedings of the National Academy of Science U.S.A.* 71: 2141-2145.
- PINTO-COELHO, R. M. 2007. **Fundamentos em ecologia** [recurso eletrônico] – Dados Eletrônicos. Porto Alegre: Artmed.
- RAFFEL, T.; J. ROHR; J. KIESECKER; P. HUDSON. 2006. **Negative effects of changing temperature on amphibian immunity under field conditions.** *Funct. Ecol.* 20, 819-828.
- ROCHA, C. F. D.; M. VAN SLUYS; D. VRCIBRADIC; M. C. KIEFER; V. A. MENEZES; C. C. SIQUEIRA. 2009. **Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros.** *Oecologia Brasiliensis* 13: 115-131.

- SANTOS, J. W. A.; R. P. DAMASCENO; P. L. B. DA ROCHA. 2003. **Feeding habits of the frog *Pleurodema diplolistris* (Anura, Leptodactylidae) in Quaternary sand dunes of the Middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil.** *Phyllomedusa* 2: 83-92.
- SAUNDERS D. L.; MEEUWIG J. J.; VICENT A. C. J. 2002. **Freshwater protected areas: Strategies for conservation.** *Conserv. Biol.* 16: 30-41.
- SCHÜTZ, A. R. 2005. **Caracterização sazonal da exportação de matéria particulada (seston) e dissolvida do sistema hidrológico do Taim para a Lagoa Mirim (Rio Grande so Sul, Brasil).** MSc dissertation. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SIMON, M. P.; C. A. TOFT. 1991. **Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs.** *Oikos* 61: 263–278.
- STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. 1995. **A Natural History of Amphibians.** Princeton University Press, New Jersey.
- STEPHENS, D. W.; KREBS, J. R. 1986. **Foraging Theory.** Princeton Univ. Press, Princeton.
- TEIXEIRA, R. L.; D. VRCIBRADIC. 2003. **Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura; Leptodactylidae) from coastal lagoons of southeastern Brazil.** *Cuadernos de Herpetologia* 17: 113-120.
- TOFT, C. A.; DUELLMAN, W. E. 1979. **Anurans of the loqer Rio Llullapichis, Amazonian Perú: preliminary analysis of community structure.** *Herpetologica* 35: 71-77.
- VAN DER VALK, A. G. 2006. **The Biology of Freshwater Wetlands.** Oxford University Press, Oxford, UK.
- VASCONCELOS, T. S.; T. G. DOS SANTOS; F. C. B. HADDAD; D. C. ROSSA-FEREST. 2010. **Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil.** *J. Trop. Ecol.* 26: 423-432.
- VÁZQUEZ, D. P. 2006. **Exploring the relationship between niche breadth and invasion success.** In M. W. Cadotte, S. M. McMahon, and T. Fukami (Eds.). **Conceptual ecology and invasions biology.** Dordrecht, Springer.

- VITT, L. J.; J. P. CALDWELL. 2009. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic Press, Amsterdam.
- WAECHTER, J. L. 1985. **Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil**. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Botânica 33: 49-68.
- WELLS, K. D. 2007. **The Ecology and Behavior of Amphibians**. The University of Chicago Press, Chicago.
- WHILES, M. R.; K. R. LIPS; C. PRINGLE; S. S. KILHAM; R. BRENES; S. CONNELLY; J. C. COLON-GAUD; M. HUNTE-BROWN; A. D. HURYN; C. MONTGOMERY; S. PETERSON. 2006. **The consequences of amphibian population declines to the structure and function of neotropical stream ecosystems**. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 27-34.
- WILLSON, J. D.; C. T. WINNE; M. A. PILGRIM; C. S. ROMANEK; J. W. GIBBONS. 2010. **Seasonal variation in terrestrial resource subsidies influences trophic niche width and overlap in two aquatic snake species: a stable isotope approach**. *Oikos* 119: 1161-1171.
- WOLLMANN, C. A.; SIMIONI, J. P. D. 2013. **Variabilidade especial dos atributos climáticos na Estação Ecológica do Tam (RS), sob domínio polar**. *Revista do Departamento de Geografia – USP* 25: 56-76.

1 Capítulo 1. Artigo a ser submetido para a revista BIOTRÓPICA – (ISSN=1744-7429)

2

3 **Cover letter**

4

5 Este estudo apresenta os dados das variações da dieta de anuros dos banhados subtemperados
6 do extremo sul do Brasil. Ele discute as variações tróficas dos anuros em relação às fatores
7 meteorológicos (temperatura e precipitação) em um dos sistemas limnicos mais produtivos da
8 região Neotropical. Uma das principais contribuições do estudo é o fato de avaliar como a
9 dieta de anuros com diferentes níveis de associação aos ambientes terrestres e aquáticos
10 (modo de vida) é afetada por variações temporais na configuração do habitat. Com base em
11 dados de conteúdo estomacal associados a avaliação da variação temporal na disponibilidade
12 de presas algumas importantes inferências são feitas sobre as relações tróficas entre as
13 espécies utilizadas no estudo. Além disso, o presente manuscrito traz dados básicos e inéditos
14 sobre a dieta de espécies de anuros associadas a habitats abertos sul americanos bem como
15 seu papel na estruturação da rede trófica em áreas úmidas.

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

**Título: Efeito dos Fatores Ambientais Sobre a Dieta de Anuros em Banhados
Subtemperados do Extremo Sul Neotropical.**

Mateus de Oliveira^{1*} and Alexandro Marques Tozetti¹

¹ Laboratório de Ecologia de Vertebrados Terrestres. Universidade do Vale do Rio dos Sinos
– UNISINOS, São Leopoldo, Rio grande do Sul, Brasil.

* mateoliveirabio@gmail.com

Recebido _____ ; revisão _____; aceito _____ .

1 **RESUMO**

2

3 Variações temporais nos banhados podem afetar as relações tróficas das espécies de
4 anuros em função de seu nível de seletividade de presas. O objetivo desse estudo foi avaliar a
5 influência do tempo (variáveis ambientais) na dieta das espécies de anuros com hábito
6 predominantemente aquático e terrestre, em banhados. Coleoptera, Araneae e Hymenoptera
7 foram as presas mais importantes para a maioria das espécies, havendo maior sobreposição de
8 nicho entre as espécies de mesmo hábito. As espécies apresentaram reduções em suas
9 amplitudes de nicho nas estações quente e chuvosa sugerindo maior seletividade na predação
10 nesses períodos. De uma forma geral as mudanças térmicas e pluviométricas afetam de forma
11 diferente a dieta de anuros. Além disso, essas variações podem estar relacionadas tanto a
12 mudanças na disponibilidade de presas, como também a outros aspectos, como o nível de
13 alagamento dos banhados e variações no padrão de atividade de forrageio dos anuros.

14

15

16 **Palavras-chave**

17

18 campos úmidos; comportamento alimentar; Pampa; predação

19

20

21

22

23

24

25

1 As relações tróficas entre os organismos constituem uma linha básica do estudo em
2 ecologia animal (Johnson 1980). A partir da descrição da dieta é possível estabelecer
3 generalizações sobre aspectos ecológicos, bem como particularidades associadas ao uso dos
4 recursos pelas espécies (Damasceno 2005, Begon *et al.* 2006). Além disso, o conhecimento
5 das relações tróficas permite inferir sobre o papel de cada espécie dentro do ecossistema
6 (Chase and Leibold 2003), bem como é fundamental para o estabelecimento do conceito de
7 guildas, grupos funcionais e modelagem de nicho (Pianka 1973, May *et al.* 2007).

8 A dieta deve ser considerada como uma das principais dimensões que definem o nicho
9 ecológico das espécies, visto que a alimentação é um recurso básico para a sobrevivência dos
10 indivíduos (Pianka 1973, Begon 1996). Nos anfíbios, a dieta pode sofrer variações associadas
11 á fatores ontogenéticos, reprodutivos, meteorológicos (Wells 2007, Rocha *et al.* 2009) ou em
12 função das oscilações na disponibilidade de presas (Hirai and Matsui 1999, Vitt and Caldwell
13 2009). Em conjunto esses aspectos afetam diretamente a estrutura das cadeias alimentares
14 (Maneyro *et al.* 2004, Damasceno 2005, Willson *et al.* 2010).

15 Os anfíbios têm sido considerados bons modelos para a avaliação do funcionamento dos
16 ecossistemas, em especial pelo fato de apresentarem ciclo de vida em que há a transição entre
17 os habitats aquático e terrestre (Becker and Loyola 2008). Do ponto de vista trófico, os
18 anfíbios são elos importantes no fluxo de energia das cadeias alimentares, interligando os
19 sistemas aquáticos e terrestres (Stebbins and Cohen 1995, Whiles *et al.* 2006).

20 Apesar do recente incremento no número de estudos sobre a ecologia trófica de anuros
21 na região Neotropical, poucos deles avaliaram a disponibilidade de presas (Maneyro *et al.*
22 2004) limitando a possibilidade de inferir sobre a seleção de presas (Santos *et al.* 2003,
23 Teixeira and Vrcibradic 2003, Maneyro *et al.* 2004). Historicamente os anuros são
24 classificados como predadores generalistas, (Almeida-Gomes *et al.* 2007, Araújo *et al.* 2007,
25 Mahan and Johnson 2007, Solé and Rödder 2009) entretanto há muitas espécies que

1 apresentam dietas especializadas (e. g. *Epipedobates flavopictus*, especializada em cupins e
2 formigas (Biavati *et al.* 2004); *Pleurodema diplolistris*, especializada em cupins, (Santos *et al.*
3 2003)). Certamente avaliações mais detalhadas sobre a dieta desse grupo e que considerem
4 aspectos ambientais, revelariam detalhes importantes sobre as inter-relações e dependências
5 tróficas com desdobramentos ecológicos e evolutivos (Low and Török 1988, Damasceno
6 2005).

7 A compreensão sobre a seleção de presas por anuros neotropicais é restrita pela falta de
8 avaliação da disponibilidade de presas (Stephens and Krebs 1986) bem como pela
9 interpretação de variações na amplitude do seu nicho trófico (Pinto-Coelho 2007, Jaksic
10 2001). Alguns parâmetros do nicho como sua amplitude e sobreposição podem responder às
11 mudanças na disponibilidade de presas (McDonald 2002). Todavia, espera-se que espécies
12 com dieta mais especializada tendam a variar menos intensamente sua amplitude de nicho
13 trófico em função da variação da disponibilidade de presas (Pianka 1974). Considerando que
14 alguns fatores meteorológicos como a precipitação e temperatura levariam a uma mudança na
15 disponibilidade de recursos (Duellman and Trueb 1994, Vasconcelos *et al.* 2010), essas
16 mudanças trariam alterações na amplitude de seus nichos (Vázquez 2006). O efeito das
17 modificações sazonais do habitat sobre as relações tróficas entre as espécies é bem
18 documentado (Gibbs and Breisch 2001, Jansen and Healey 2003, Canavero *et al.* 2008). Em
19 banhados subtemperados, por exemplo, uma das variações mais marcantes na paisagem
20 surge em decorrência de mudanças na temperatura (meses frios/quentes) e no regime de
21 chuvas. Este último, por exemplo, altera o padrão de alagamento dos banhados (duração,
22 frequência, extensão da área alagada) (van der Valk 2006) e potencialmente aumentaria a
23 disponibilidade de áreas de forrageamento para espécies aquáticas. Além disso, essas variações
24 afetam a taxa de produtividade primária modificando as relações tróficas entre os organismos
25 (Schütz 2005). Em uma avaliação mais simples e direta pode-se afirmar que em períodos com

1 maiores índices de chuva, haveria uma maior oferta de alimentos (presas) para predadores
2 com hábitos aquáticos enquanto que no período de seca, haveria uma maior oferta de
3 alimentos (presas) para predadores com hábitos terrestres (Gibbons *et al.* 2006).

4 Os banhados são ecossistemas com alta diversidade e abundância de espécies e são
5 considerados um dos mais produtivos ecossistemas do mundo (Heathwaite 1995, CZM 2013).
6 Além disso, são sistemas dinâmicos, que fazem a conexão entre ambientes terrestres e
7 aquáticos (Guntenspergen and Stearns 1985). Dessa forma, o estudo teve como objetivo
8 avaliar possíveis associações entre variáveis ambientais (temperatura e precipitação) e o
9 comportamento alimentar de anuros em ambientes alagáveis do extremo sul do Brasil. Nele
10 avaliamos as hipóteses de que, (1) espécies associadas ao ambiente terrestre apresentariam um
11 aumento na amplitude de seus nichos tróficos em períodos com maior nível de precipitação,
12 pois nesse período haveria uma redução na disponibilidade de presas associadas às áreas secas
13 levando à redução na seletividade da dieta desses anuros; (2) espécies associadas a ambientes
14 aquáticos deveriam apresentar redução na amplitude se seus nichos tróficos em períodos com
15 maior nível de precipitação, pois nesses períodos haveria uma maior disponibilidade de presas
16 associadas a ambientes aquáticos, favorecendo um maior grau de especialização na dieta
17 desses anuros; (3) as espécies com semelhantes hábitos (aquático/terrestre) apresentariam
18 maior sobreposição de seus nichos tróficos.

19

20 **MÉTODOS**

21

22 **ÁREA DE ESTUDO** - O estudo foi realizado na Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim),
23 localizada na planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil (32°20'
24 S e 33°00' S, 52°20' W e 52°45' W). A ESEC Taim compreende uma área de cerca de 10000
25 hectares, sendo formada predominantemente por áreas úmidas (banhados), além de campos e

1 dunas (Wollmann and Simioni 2013). Existem também fragmentos de matas paludosas que
2 compõem cerca de 1% da sua área total. O clima da região é classificado como subtemperado
3 úmido, com média de temperatura anual de 18,1°C, com estações do ano bem definidas,
4 podendo apresentar períodos de seca na primavera e a precipitação pluvial média anual é de
5 1162 mm (Maluf 2000).

6 A ESEC Taim abriga lagoas temporárias e permanentes cujos níveis e áreas de
7 alagamento de entorno flutuam sazonalmente de acordo com o regime de chuvas (L.
8 Crossetti, com. pess.). As amostragens foram concentradas em uma área de influência de uma
9 lagoa permanente (Lagoa Nicola) cuja área de alagamento apresenta um padrão relativamente
10 previsível em que há aumento da área inundada nos meses mais chuvosos e quentes e sua
11 redução nos meses mais secos e frios (Gomes and Krause 1982, A. M. Tozetti, dados não
12 publicados).

13
14 ESPÉCIES ALVO – Com o intuito de testar as hipóteses foram escolhidas espécies que
15 pudessem representar hábitos associados ao ambiente terrestre e aquático, de acordo com suas
16 características biológicas como, atividade, sítios que ocupam no hábitat e comportamento
17 reprodutivo. Como representantes do hábito terrestre foram selecionadas, *Odontophrynus*
18 *maisuma* – por apresentar maior atividade nos períodos secos (Oliveira *et al.* 2013),
19 reprodução explosiva em qualquer período do ano, desencadeada por eventos de precipitação
20 (Wells 1977). Fora do período reprodutivo pode ser encontra deslocando-se e forrageando em
21 locais secos (observação pessoal); e *Hypsiboas pulchellus* – espécie que está ativa e
22 reproduzindo-se o ano todo, na área de estudo (Achaval and Olmos 2003). É arborícola
23 (Maneyro 2012), de forma que no local ocorre na vegetação arbustiva, vocalizando e
24 forrageando. Como representantes do hábito aquático, *Physalaemus biligonigerus* – sua
25 ocorrência, depende da disponibilidade de corpos d'água, temporários ou permanentes

1 (Oliveira *et al.* 2013). A reprodução ocorre de outubro a março, associada a grandes
2 precipitações (Maneyro 2012). Quando em atividade, vocaliza em contato com a lâmina
3 d'água (Maneyro 2012), onde se alimenta; e *Leptodactylus latrans* – a espécie ocupa corpos
4 d'água permanentes ou temporários (Kwet and Di-Bernardo 1999), onde indivíduos são vistos
5 nas margens forrageando durante praticamente o ano inteiro. Apresenta um período
6 reprodutivo longo, de agosto a março (Maneyro 2012) quando, com a ocorrência de chuvas,
7 ocorre um aumento das vocalizações e da atividade reprodutiva (Kwet *et al.* 2010).

8
9 AVALIAÇÃO DA DIETA - O estudo foi realizado ao longo de 12 meses (abril de 2012 a março
10 2013). As amostragens dos anuros foram mensais e tiveram a duração de três dias
11 consecutivos. As capturas foram feitas por meio de procura visual noturna realizada entre 19h
12 e 01h (Crump and Scott Jr 1994). Foram vistoriados todos os microhabitats disponíveis. Os
13 indivíduos encontrados foram capturados manualmente para tomada das seguintes medidas:
14 comprimento rostro-cloacal (CRC, em mm) com auxílio de paquímetro digital (precisão de
15 0,1 mm) e massa corporal (g) com balança digital (precisão de 0,1 g). Imediatamente após a
16 captura os espécimes foram colocados em caixa de isopor com gelo para reduzir as atividades
17 fisiológicas que acelerariam a digestão. Em seguida, foram eutanasiados pela aplicação de
18 anestésico tópico (xilocaína) e fixados com formol 10%. As coletas foram realizadas sob
19 autorização do Órgão Federal competente, SISBIO (autorização # - 35187-1). Para a
20 avaliação da dieta dos anuros, todos os indivíduos coletados foram dissecados para remoção
21 do conteúdo presente em seu trato digestivo. Em nenhum dos indivíduos foi possível
22 encontrar material identificável em outras partes do trato digestivo além do estômago sendo
23 essa a única fonte de avaliação. Todo o conteúdo extraído dos estômagos foi conservado em
24 álcool 70% e triado com auxílio de lupa. Os itens alimentares foram identificados ao nível
25 taxonômico de ordem (menor possível), com a utilização de guias e chaves taxonômicas.

1 Após identificação e quantificação das presas, foi calculada, a área (mm²) ocupada por cada
2 item com auxílio de papel milimetrado. Para isso, cada item foi espalhado uniformemente
3 sobre uma placa de Petri de modo a preencher toda sua superfície e mantendo uma altura
4 regular de 1 mm (Hellawell and Abel 1971). O conteúdo de cada estômago foi considerado
5 como uma amostra. Para cada item (categoria de presa), sempre que possível, foi calculado o
6 número, volume e a frequência de ocorrência em termos absolutos e percentuais. Para o
7 cálculo do volume (V) foi feita a multiplicação do valor da área ocupada pelo item por sua
8 altura (1 mm) (Hyslop 1980).

9

10 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE PRESAS - Para aumentar a eficiência na captura de presas
11 de diferentes hábitos (*e.g.* voadoras, terrestres e aquáticas) bem como garantir uma melhor
12 caracterização da variação sazonal na sua abundância, foram empregados dois métodos de
13 avaliação: (1) armadilhas do tipo pitfall e (2) puçá entomológico. Para possibilitar uma
14 caracterização geral do habitat as armadilhas do tipo pitfall tiveram sua distribuição
15 predefinida e mantida ao longo de todo o estudo. As amostragens por pitfall foram realizadas
16 regularmente a cada estação (Primavera, Verão, Outono e Inverno). Para tanto foram
17 instalados 20 pitffals constituídos por recipientes de plástico de 300 ml de volume, cada um
18 deles contendo 100 ml de álcool 70%. Os copos foram instalados em quatro grupos de cinco
19 armadilhas distanciados em aproximadamente 50 metros entre grupos, sendo os grupos
20 dispostos em forma de X, e distribuídos de forma padronizada na área de amostragem dos
21 anuros. Os pitffals permaneceram abertos durante cinco noites em cada estação do ano
22 totalizando 20 dias de amostragem. De forma complementar, o puçá entomológico foi
23 aplicado no ponto exato do encontro de cada anuro e imediatamente após sua captura na
24 intenção de realizar uma avaliação momentânea da disponibilidade de presas em cada micro-
25 habitat. Foi utilizado puçá entomológico de 25 cm de diâmetro e 50 cm de profundidade. De

1 modo a obter uma amostra representativa das presas disponíveis, essa avaliação foi feita para
2 no mínimo dois indivíduos de cada espécie de anuro por mês. A amostragem por puçá foi
3 feita no ponto exato da captura do anuro e em mais dois pontos situados a um metro deste
4 (para o Norte e para o Sul). Em cada ponto o puçá foi passado por três vezes. Caso algum
5 desses pontos estivesse sobre área alagada foi utilizado puçá aquático com as mesmas
6 dimensões e da mesma forma como descrito anteriormente, mas sobre a lâmina d'água. As
7 presas capturadas em todos os métodos foram transferidas para recipientes plásticos de 200
8 ml identificados e conservadas em álcool 70%.

9

10 FATORES ABIÓTICOS - Dados meteorológicos diários foram obtidos do Banco de Dados
11 Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia
12 (INMET), a partir de duas Estações Meteorológicas (de Rio Grande e de Santa Vitória do
13 Palmar). Como a área amostrada fica entre essas duas estações, foi feita uma média entre os
14 dados das duas fontes. Para a análise dos meses com maior índice de pluviosidade foi feita
15 uma média anual da precipitação mensal, os meses que apresentavam índices iguais ou acima
16 da média foram considerados chuvosos, os abaixo da média, secos. A média de chuvas
17 mensal foi de 91,4 mm³, sendo que os meses considerados chuvosos foram junho, agosto,
18 outubro, dezembro e fevereiro. Foram considerados meses secos abril, maio, julho, setembro,
19 novembro, janeiro e março. Já para a análise de temperatura, fez-se uma média mensal da
20 temperatura mínima do ar. Isso, pois aparentemente na região a temperatura mínima possui
21 efeito mais direto sobre a atividade de ectotérmicos do que a temperatura média ou máxima
22 do ar (Oliveira *et al.* 2013, Martins *et al.* 2014). Os meses que apresentaram temperatura
23 mínima abaixo da média foram considerados frios, os iguais ou acima quentes. A média da
24 temperatura mínima anual foi de 14,2°C, sendo que os meses considerados frios foram de
25 abril a setembro e os meses que foram considerados quentes de outubro a março.

1

2 ANÁLISE DOS DADOS - Para descrição dos itens predados por cada espécie de anuro foram
3 calculadas as porcentagens numérica, volumétrica e da frequência de ocorrência, de cada
4 categoria de presa encontrada nos estômagos. A importância de cada presa na dieta das
5 espécies foi avaliada por meio do Índice de Importância Relativa (IIR) utilizando a seguinte
6 fórmula: $IIR = (\%N + \%P) \%FO$. Nela, %N equivale à abundância relativa de cada presa na
7 dieta; %P a porcentagem de volume de cada presa na dieta; %FO representa a frequência
8 relativa de ocorrência da presa (Pinkas *et al.* 1971, Krebs 1999). Quanto maior o valor de IIR,
9 maior a importância da presa na dieta.

10 Para avaliar o nível de seletividade na dieta, ou seja, se determinada presa foi
11 selecionada ativamente, foi calculado o Índice de Eletividade de Jacobs (D). Esse índice
12 avalia a presença de cada categoria de presa encontrada na dieta em relação a sua
13 disponibilidade no ambiente por meio da seguinte fórmula: $D = \frac{R_k - P_k}{R_k + P_k} - \frac{2 \cdot R_k}{\sum P_k}$ (Jacobs 1974). Nessa fórmula, “k” representa a categoria alimentar considerada e “R” e
14 “P” representam a proporção dessa categoria na dieta e no ambiente, respectivamente. O valor
15 de D varia de -1 a +1, sendo que valores positivos e superiores a 0,2 ($D > 0,2$) indicam que
16 determinada presa é selecionada pelo anuro (presa preferencial) (Hayward *et al.* 2011).

17 A amplitude de nicho trófico foi calculada por meio do Índice de Amplitude de Nicho
18 Trófico de Levins (B) (Krebs 1999), definido por: $B = 1 / \sum p_i^2$, onde, p equivale à proporção
19 de indivíduos de um determinado recurso i (taxon) encontrado na dieta. Para facilitar
20 comparações entre as espécies foi calculado o Índice Padronizado de Levins (Bsta), que limita
21 o índice a uma escala de 0 a 1 de acordo com a seguinte equação: $B_{sta} = (B-1) / (n-1)$, onde,
22 n representa o número de recursos (espécies de presas) registrados. Valores próximos de 0 são
23 atribuídos a dieta especialista, enquanto que os próximos de 1 para uma dieta generalista. Esse
24

1 índice foi calculado para a dieta anual de cada espécie e para as comparações entre os
2 períodos seco e chuvoso, e frio e quente.

3 Para análise de sobreposição nas dimensões de nicho e ou, o grau de semelhança entre
4 as dietas dos pares de espécie, foi utilizado o Índice de Sobreposição de Nicho Trófico de
5 Pianka (O_{jk}) (Pianka 1973), com valores variando de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (total
6 sobreposição) (Krebs 1999). Este é calculado pela seguinte expressão:

$$7 \quad O_{jk} = \frac{\sum_{n=1}^o p_{ij} \times p_{ik}}{\sqrt{\sum_{n=1}^o p_{ij}^2 \times \sum_{n=1}^o p_{ik}^2}}, \text{ onde, } O_{jk} \text{ representa o índice de sobreposição de}$$

8 nicho de Pianka entre as espécies j e k; p_{ij} equivale a proporção do recurso i em um total de
9 recursos utilizados pela espécie j; p_{ik} a proporção do recurso i em um total de recursos
10 utilizados pela espécie k; n equivale ao número total de categorias de recurso para as espécies
11 j e k.

12 Uma matriz de similaridade com a composição da dieta, em abundância e volume, foi
13 gerada utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis. Os dados foram investigados
14 através de uma Análise Multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico
15 (NMDS) associada a análise de similaridade (ANOSIM), utilizando-se os indivíduos como
16 amostras, as espécies e estações como fatores (Clarke and Gorley 2006). Na avaliação NMDS
17 é possível gerar uma ordenação intra e inter grupos (espécies/estações) sendo que é gerado um
18 coeficiente de estresse (*stress coeficiente*) que sendo inferior a 0,20 permite uma interpretação
19 gráfica da ordenação (McCune and Grace 2002).

20 O teste ANOSIM compara semelhanças entre dois ou mais grupos de unidades
21 amostrais (fatores), e gera uma estatística R, o qual varia entre -1 e 1 (Clarke and Gorley
22 2001). No contexto do estudo, o valor R de zero representa o hipótese nula (não há diferença
23 entre um conjunto de amostras), que significa que as semelhanças dentro e entre as amostras
24 são as mesmas, e o valor de R 1 indica que o conjunto de amostras dentro dos fatores, foram
25 mais semelhantes entre si do que entre os níveis de cada um dos fatores.

1

2 **RESULTADOS**

3

4 DIETA - Foram analisados 282 indivíduos, sendo 97 de *Leptodactylus latrans* (CRC médio =
5 70,7 mm; desvio padrão $\pm 12,4$), sendo que oito estavam sem conteúdo no estômago, 23 de
6 *Physalaemus biligonigerus* (28,0 mm $\pm 3,9$), um sem conteúdo, 126 de *Hypsiboas pulchellus*
7 (39,8 mm $\pm 3,9$), nove sem conteúdo, 36 de *Odontophrynus maisuma* (32,0 mm $\pm 3,7$), sete
8 sem conteúdo. Foi identificado um total de 22 categorias de presas, sendo 20 para *L. latrans*,
9 15 para *H. pulchellus*, nove para *P. biligonigerus* e oito para *O. maisuma* (Tabela 1).

10 De acordo com o Índice de Importância Relativa (IIR), a categoria de presa mais
11 importante para a dieta de *H. pulchellus* foi Araneae (IIR = 852,3), seguida por Coleoptera
12 (IIR = 734,9) e Diptera (IIR = 550,7). Para *O. maisuma* a categoria de presa mais importante
13 foi Coleoptera (IIR = 5181,9), seguida por Araneae (IIR = 607,5) e Orthoptera (IIR = 324,6).
14 Também para *L. latrans*, Coleoptera foi a categoria de presa mais importante (IIR = 1224),
15 seguido por Hymenoptera (IIR = 1135,8). Já para *P. biligonigerus*, Hymenoptera foi a
16 categoria de presa mais importante (IIR = 5357,7), seguida por Isoptera (IIR = 702,7) e
17 Coleoptera (IIR = 692,7) (Tabela 1).

18 A análise do Índice de Eletividade de Jacobs (D) revelou que *H. pulchellus* e *L. latrans*
19 tendem a consumir as presas com maior disponibilidade no ambiente ($D < 0,2$), sugerindo que
20 elas apresentem um baixo nível de seletividade (preferência) por alguma presa em particular
21 (Tabela 1). Por outro lado, os indivíduos de *O. maisuma* apresentaram uma tendência a predar
22 preferencialmente Coleoptera ($D = 0,31$) (Tabela 1), enquanto que *P. biligonigerus*,
23 preferencialmente Isoptera ($D = 0,31$) (Tabela 1).

24 As maiores amplitudes de nicho foram registradas para *H. pulchellus* (Bsta = 0,31) e *O.*
25 *maisuma* (Bsta = 0,35) e as menores para *L. latrans* (Bsta = 0,13) e *P. biligonigerus* (Bsta =

1 0,17) (Tabela 4). Foram detectados diferentes níveis de sobreposição de nicho trófico (O_{jk})
2 entre essas espécies, o qual variou entre 0,14 e 0,84. Os maiores níveis de sobreposição
3 ocorreram entre, *L. latrans* e *P. biligonigerus* ($O_{jk} = 0,83$), e entre *H. pulchellus* e *O. maisuma*
4 ($O_{jk} = 0,84$) (Tabela 4). O relativamente alto valor de O_{jk} para as espécies *H. pulchellus* e *O.*
5 *maisuma* sugere uma similaridade em suas dietas, o que foi reforçado pelo fato de que o teste
6 ANOSIM não tenha revelado diferença significativa entre elas, quanto ao número ($N = 146$; R
7 $= 0,014$; $p = 0,29$), tampouco o volume ($N = 146$; $R = 0,01$; $p = 0,30$) de presas. Da mesma
8 forma, a relativamente alta sobreposição entre a dieta de *L. latrans* e *P. biligonigerus*, foi
9 acompanhada de uma possível similaridade na composição da dieta dessas espécies quanto ao
10 seu volume ($N = 111$; $R = 0,04$; $p = 0,22$) mas não quanto ao número de presas ($N = 111$; $R =$
11 $0,134$; $p = 0,02$), sugerindo certa semelhança na composição de sua dieta. Os menores valores
12 de sobreposições foram registrados entre, *P. biligonigerus* e *H. pulchellus* ($O_{jk} = 0,14$) e entre
13 *P. biligonigerus* e *O. maisuma* ($O_{jk} = 0,16$) (Tabela 4). Todavia, apenas para as duas últimas
14 houve diferença significativa entre a composição de suas dietas tanto em termos numéricos (R
15 $= 0,2108$; $p = 0,0001$) quanto volumétricos ($R = 0,1174$; $p = 0,004$).

16

17 VARIAÇÃO NA DIETA ASSOCIADA A TEMPERATURA - De um modo geral a disponibilidade de
18 presas variou ao longo do ano, todavia sem um padrão definido. Apesar do fato de que para a
19 maioria das presas houve um aumento na disponibilidade (abundância) nos meses mais
20 quentes (outubro a março), em termos percentuais essa variação foi mais intensa apenas para
21 Acarina, Coleoptera, Collembola, Hemiptera, Lepidoptera e Orthoptera. Algumas presas com
22 alta incidência na dieta da maioria das espécies de anuros não apresentaram grandes
23 oscilações em sua disponibilidade ao longo das estações como Araneae, Diptera e
24 Hymenoptera enquanto outras foram mais abundantes nos meses mais quentes como
25 Coleoptera (Figura 1).

1 Com relação aos itens consumidos pelos anuros, observou-se um maior número de
2 categorias de presas (riqueza) nos conteúdos estomacais nos meses mais quentes e chuvosos
3 (Tabelas 2 e 3). Além disso, o número médio de presas por estômago variou menos entre os
4 períodos para as espécies com hábito predominantemente terrestre (*H. pulchellus* [frio/quente]
5 = 2,8/2,0; [seco/chuvoso] = 2,8/2,1; e *O. maisuma* [frio/quente] = 2,4/3,2; [seco/chuvoso] =
6 3,8/2,9) do que naquelas com hábito predominantemente aquático (*L. latrans* [frio/quente] =
7 4,6/11,9; [seco/chuvoso] = 3,3/19 e *P. biligonigerus* [frio/quente] = 13/30,6; [seco/chuvoso] =
8 13/31). Nessas, o número médio de presas aumenta em mais do que 100% no período quente
9 e no chuvoso (Tabelas 2 e 3).

10 Apesar de não ter havido variação significativa na composição da dieta de *H. pulchellus*
11 entre os períodos frio e quente, tanto em termos de número ($R = -0,02$; $p = 0,52$) quanto
12 volume de presas ($R = 0,192$; $p = 0,09$), os valores de IIR sugerem uma tendência na
13 substituição de Araneae por Coleoptera entre os períodos frio e quente. Na transição entre os
14 períodos frio e quente houve uma redução na importância de Araneae (IIR [frio/quente] =
15 2476,8/418,7) e aumento na de Coleoptera (IIR [frio/quente] = 879,2/1844,7) (Tabela 2).
16 Contudo, o Índice de Eletividade de Jacobs (D) sugere que essa espécie não possui
17 preferência por qualquer tipo de presa ($D < 0,2$). Da mesma forma, não houve diferença
18 significativa na composição da dieta de *O. maisuma* entre os períodos, para nenhuma das
19 métricas, N e V ($R = 0,5417$; $p = 0,09$ e $R = 0,375$; $p = 0,09$, respectivamente). Todavia o IIR
20 sugere uma maior importância de Diptera (IIR = 1760,1) e Lepidoptera (IIR = 1233,5) no
21 período frio, bem como sua substituição por Coleoptera (IIR = 6259) e Araneae (IIR = 688)
22 no período quente (Tabela 2). Essa variação foi reforçada pelo fato do Índice de Eletividade
23 de Jacobs (D) ter indicado que no período frio *O. maisuma* preda preferencialmente Diptera
24 ($D = 0,6$), enquanto que no quente passa a predar preferencialmente Coleoptera ($D = 0,4$).

1 Não foi registrada diferença significativa na composição da dieta de *L. latrans* entre os
2 períodos quente e frio, em termos numéricos ou volumétricos ($R = 0,02$; $p = 0,37$ e $R = 0,08$;
3 $p = 0,23$, respectivamente). Todavia, o IIR indicou Araneae (IIR = 2696,3) e Coleoptera (IIR
4 = 2057,4) como as presas mais importantes no período frio e Coleoptera (IIR = 3282,8) e
5 Hymenoptera (IIR = 1377,4) no quente (Tabela 3). Todavia, o Índice de Eletividade de Jacobs
6 (D), sugere que essa espécie não apresenta preferências por nenhum tipo de presa ($D < 0,2$).
7 Para *P. biligonigerus*, a variação na composição da dieta entre períodos frio e quente não foi
8 significativa quanto ao número de presas ($R = 0,5$; $p = 0,33$) tão pouco quanto ao volume de
9 presas ($R = 1$; $p = 0,33$). Esse padrão foi reforçado pelo IIR que aponta Hymenoptera (IIR
10 [frio/quente] = 10522,6/8242,2) e Coleoptera (IIR [frio/quente] = 1145,5/2655,3) como as
11 presas mais importantes em ambos os períodos. Todavia, o IIR indica Diptera como uma
12 presa importante exclusivamente no período frio (IIR = 1204) e Isoptera exclusivamente no
13 quente (IIR = 1562,3) (Tabela 3). O Índice de Eletividade de Jacobs (D) indicou que *P.*
14 *biligonigerus* apresentam variação sazonal em seus níveis de seletividades de presas, de forma
15 que apresentou algum nível de seletividade de presas apenas no período quente, predando
16 preferencialmente Isoptera ($D = 0,3$).

17 Três das quatro espécies estudadas (*H. pulchellus*, *O. maisuma* e *L. latrans*)
18 apresentaram redução de suas amplitudes de nicho trófico (Bsta) na transição entre o período
19 frio e o quente, sendo a maior delas, uma redução em 73%, registrada para *L. latrans* (Bsta
20 [frio/quente] = 0,41/0,11) (Tabelas 2 e 3).

21

22 VARIAÇÃO NA DIETA ASSOCIADA A PLUVIOSIDADE - De um modo geral a disponibilidade de
23 presas associada a pluviosidade (período seco/chuvoso) variou de forma semelhante ao
24 observado quanto a temperatura (período frio/quente). Para *H. pulchellus* a composição da
25 dieta não diferiu entre os períodos seco e chuvoso, tanto para N como para V ($R = -0,047$; $p =$

1 0,63 e $R = 0,09$; $p = 0,18$, respectivamente). Todavia, a presa mais importante no seco foi
2 Araneae (IIR = 2761,1) a qual foi substituída por Coleoptera (IIR = 2127,5) no chuvoso
3 (Tabela 2). O Índice de Seletividade de Jacobs indicou que essa espécie não apresenta
4 preferência por nenhuma categoria de presa registrada ($D < 0,2$). Da mesma forma, *O.*
5 *maisuma*, não apresentou diferença significativa na composição da dieta entre os períodos,
6 para nenhuma das métricas, N e V ($R = 0,04$; $p = 0,49$ e $R = -0,125$; $p = 0,59$,
7 respectivamente). Apesar disso, o IIR sugere variações sazonais sendo Araneae a presa mais
8 importante no período seco (IIR = 2308,5) e Coleoptera no chuvoso (IIR = 6185,8) (Tabela
9 2). Essa variação aparentemente se deve a seletividade desse anuro uma vez que o Índice de
10 Eletividade de Jacobs (D) indicou que *O. maisuma* preda preferencialmente Araneae (D =
11 0,5) no período seco, e Coleoptera (D = 0,4) no chuvoso.

12 A composição da dieta de *L. latrans*, não variou significativamente entre os períodos,
13 para ambas as métricas, N ou V, ($R = 0,07$; $p = 0,25$ e $R = 0,119$; $p = 0,21$, respectivamente).
14 Esse padrão foi reforçado pelo IIR que indicou Coleoptera como a presa mais importante em
15 ambos os períodos (IIR [seco/chuvoso] = 3224,7/3414,7). Todavia, Araneae, que se mostrou a
16 segunda presa mais importante no seco (IIR = 1092,2), foi substituída por Hymenoptera no
17 chuvoso (IIR = 1567,7) (Tabela 3). O Índice de Seletividade de Jacobs sugere que essa
18 variação na composição da dieta não se deva a possíveis preferências de *L. latrans* por
19 nenhuma categoria de presa ($D < 0,2$). Para *P. biligonigerus*, não houve variação significativa
20 na composição da dieta entre os períodos seco e chuvoso em termo de número ou volume de
21 presas ($R = 0,5$; $p = 0,34$ e $R = 1$; $p = 0,34$, respectivamente). De forma que, Hymenoptera foi
22 a presa mais importante em ambos os períodos (IIR [seco/chuvoso] = 10522,6/8132,1)
23 seguida por Coleptera (IIR [seco/chuvoso] = 1145,5/2421,6). Todavia, Diptera, uma categoria
24 relativamente importante no período seco (IIR = 1204), foi substituída por Isoptera no
25 chuvoso (IIR = 1441) (Tabela 3). O Índice de Eletividade de Jacobs (D) indicou que *P.*

1 *biligonigerus*, apresenta seletividade de presas apenas no período chuvoso, quando consome
2 preferencialmente Isoptera ($D = 0,3$).

3 A variação entre os períodos, seco e chuvoso, foi acompanhada por uma redução na
4 amplitude de nicho trófico de três das quatro espécies estudadas. A maior redução foi
5 observada em *L. latrans* sendo que houve uma redução em 70% da amplitude de nicho trófico
6 no período seco ($Bsta = 0,34$) em relação ao chuvoso ($Bsta = 0,10$). *P. biligonigerus* foi a
7 única espécie que apresentou aumento, ainda que pequeno (15%) na amplitude de nicho no
8 período chuvoso em relação ao seco ($Bsta [seco/chuvoso] = 0,17/0,20$) Tabelas 2 e 3).

10 VARIAÇÃO NA DIETA ASSOCIADA A INTERAÇÃO TEMPERATURA/PLUVIOSIDADE - A

11 representação gráfica NMDS indicou padrões diferenciados na dieta das quatro espécies em
12 relação aos períodos frio/seco e quente/chuvoso para *O. maisuma*, *L. latrans* e *P.*
13 *biligonigerus*. Esse padrão foi acompanhado de um coeficiente de stress de 0,08662, o que
14 permite a interpretação da ordenação. Nela, apenas *H. pulchellus* não apresentou variação
15 evidente na sua dieta entre os períodos avaliados (Figura 2). A maioria das espécies
16 apresentou dietas similares em meses frios/secos bem como em meses quentes/chuvosos os
17 quais foram diferentes entre si. A ordenação indica que as maiores diferenças na composição
18 da dieta entre meses secos e frios ocorreram em *O. maisuma*. A ordenação também revela
19 baixo nível de agrupamento entre espécies o qual ocorre apenas entre *O. maisuma* nos meses
20 quentes/chuvosos e *L. latrans* nos meses frios/secos quando ambas apresentam maior
21 proximidade com *H. pulchellus*.

22

23 **DISCUSSÃO**

24

1 DIETA E HÁBITO PREDOMINANTE - De um modo geral, os resultados apontam para diferenças
2 entre as espécies no que diz respeito à composição de sua dieta bem como as suas variações
3 sazonais. Entretanto há uma tendência das espécies exibirem algumas semelhanças em suas
4 dietas quando agrupadas de acordo com seus hábitos predominantes (aquáticas e terrestres).

5 Espécies de hábito predominantemente aquático (*L. latrans* e *P. biligonigerus*)
6 apresentaram maior seletividade de presas do que as de hábito terrestre (*H. pulchellus* e *O.*
7 *maisuma*). Essa variação pode estar relacionada ao predomínio de áreas alagadas na região, o
8 que poderia levar a uma maior oferta de presas aquáticas em detrimento das terrestres
9 permitindo um maior estreitamento do nicho dos anuros associados a habitats aquáticos.

10 Ainda que filogeneticamente distantes, os anuros com mesmo tipo de hábito também
11 apresentaram maior nível de sobreposição de nicho trófico, indicando uma maior similaridade
12 entre suas dietas. Essa associação entre dieta e hábito já foi observada para outras espécies
13 (Menéndez-Guerrero 2001, Cossovich 2011). A possibilidade de que espécies com nicho
14 trófico semelhante coexistam e mantenham populações relativamente grandes sugere a
15 possibilidade de que para nossa área de estudo há um baixo nível de competição entre elas,
16 possivelmente em função da grande oferta de alimento (Colwell and Futuyma 1971, França *et*
17 *al.* 2004, Almeida-Gomes *et al.* 2007). A grande oferta de alimento é amplamente relatada
18 para banhados, habitats associados à alta produtividade primária e capazes de sustentar uma
19 comunidade bastante diversa de consumidores (Motta Marques *et al.* 1997).

20 Apesar das diferenças quanto a aspectos importantes da história de vida das espécies
21 terrestres, como *H. pulchellus* (ativa o ano todo) e *O. maisuma* (semifossorial e de atividade
22 sazonal) (Achaval and Olmos 2003, Oliveira *et al.* 2013) ambas apresentaram semelhanças
23 em sua dieta. Esses resultados reforçam a existência de similaridade na dieta de espécies com
24 hábito semelhante, ainda que componentes de sua história natural e filogenia sejam distintos.
25 De um modo geral os resultados obtidos quanto a composição da dieta seguiram o padrão

1 registrado em outros estudos. O caráter generalista de *H. pulchellus* foi descrito em estudos
2 anteriores (Basso 1990, Da Rosa *et al.* 2002, Maneyro and Da Rosa 2004) bem como o de *L.*
3 *latrans* (Strüssmann *et al.* 1984, Sanabria *et al.* 2005, Pazinato *et al.* 2011). Todavia
4 Coleoptera frequentemente se apresenta como uma categoria importante na dieta de *L. latrans*
5 (Teixeira and Vrcibradic 2003, França *et al.* 2004, Maneyro *et al.* 2004). Da mesma forma, o
6 consumo predominante de Coleoptera em *O. maisuma* também foi registrado para outras
7 espécies do gênero (Brito 2012) porém diferente do observado para *O. americanus* que
8 apresentou Isopoda como categoria mais importante (Cossovich 2011).

9 A categoria Coleoptera foi importante para três das quatro espécies estudadas
10 (*H. pulchellus*, *O. maisuma* e *L. latrans*), possivelmente por tratar-se de uma presa com
11 elevada disponibilidade no ambiente (presente estudo, Clarke 1974; Gantes 2011). Além
12 disso, Coleoptera tem se mostrado uma categoria importante na dieta de muitas espécies de
13 anuros (Sabagh and Carvalho-e-Silva 2008, Duré *et al.* 2009, Ferreira and Teixeira 2009). A
14 categoria Araneae foi importante, para as duas espécies de hábito predominantemente
15 terrestre, possivelmente pelo fato de que as aranhas explorem os mesmos micro-habitats dos
16 anuros, favorecendo assim sua captura por essas espécies.

17 Apesar do consumo de Isoptera por *P. biligonigerus* ser esperado (Santana and Juncá
18 2007, Rödder 2008), o IIR indicou Hymenoptera como uma categoria de presa importante.
19 Isso ocorreu não só para *P. biligonigerus*, mas também para *L. latrans*. O consumo de
20 Hymenoptera (formigas) seria esperado predominantemente em espécies terrestres. Todavia
21 seu consumo foi elevado apenas para as aquáticas. Esse fato pode estar relacionado a baixa
22 palatabilidade desse recurso alimentar. Possivelmente poucas espécies teriam a capacidade de
23 metabolizar substâncias como ácidos, o que gera um custo energético alto e inviabiliza seu
24 uso como recurso alimentar (Hirai and Matsui 2002, Zug *et al.* 2001)

25

1 VARIÇÃO TEMPORAL DA DIETA - As reduções da amplitude de nicho trófico registradas para
2 *L. latrans*, *H. pulchellus* e *O. maisuma* coincidiram com os períodos mais quentes e úmidos
3 do ano o que poderia ser atribuído a um aumento na oferta de determinadas presas as quais
4 seriam predominantemente consumidas (Hirai and Matsui 1999, 2000, 2001; Da Rosa *et al.*
5 2002). Todavia, algumas das presas com alta incidência na dieta da maioria das espécies de
6 anuros, como Araneae, Diptera e Hymenoptera, não apresentaram grandes oscilações em sua
7 disponibilidade ao longo do ano. Ainda assim, em diferentes habitats parece haver um
8 aumento geral na abundância de presas nos meses mais quentes e úmidos (Yom-Tov and
9 Geffen 2006) o que facilitaria o encontro e captura de determinadas presas, as quais seriam
10 mais consumidas levando a uma redução na amplitude do nicho. O fato desse padrão não ter
11 sido observado para *P. biligonigerus* pode estar associado ao baixo número de indivíduos
12 disponíveis para avaliação nos meses secos e frios.

13 O fato das espécies *H. pulchellus* e *L. latrans* terem apresentado uma variação
14 relativamente pequena na riqueza de presas entre os períodos avaliados reforça a ideia de que
15 a variação na disponibilidade das principais presas não foi tão intensa ao longo do ano. Isso
16 representaria certa estabilidade temporal na oferta de alimento. Ainda assim esse resultado
17 pode ter associações com o padrão de atividade ou reprodução dessas espécies. Espécies com
18 períodos reprodutivos mais longos e que se mantem ativas o ano todo tendem a alimentar-se
19 durante todo esse período (Solé and Pelz 2007). Há uma grande diferença quanto aos padrões
20 reprodutivos e de atividade das espécies avaliadas, sendo que *H. pulchellus* reproduz e
21 mantem-se ativa o ano inteiro (Achaval and Olmos 2003) e *L. latrans* de agosto a março
22 (Maneyro 2012) enquanto que *O. maisuma* e *P. biligonigerus* possuem reprodução e atividade
23 concentradas em poucas semanas do ano (Ximenez 2012). Essas variações no período de
24 atividade refletiriam em variações no período de forrageamento e conseqüentemente nas suas

1 respectivas dietas. Essa hipótese é reforçada pela variação na quantidade média de presas por
2 estômago entre as espécies.

3 A variação da temperatura e precipitação de uma maneira geral acompanhou mudanças
4 no grau de importância de algumas presas na dieta das espécies. Além das variações quanto
5 ao valor de IIR, o Índice de Eletividade também apontou variações na categoria de presa
6 selecionada nos diferentes períodos do ano. Merece destaque o fato de que em *O. maisuma*,
7 Diptera tenha sido predada preferencialmente no período frio sendo substituída por
8 Coleoptera no quente. Nessa mesma espécie, Araneae, predada preferencialmente no período
9 seco é substituída por Coleoptera no úmido. Foi interessante observar que para *P.*
10 *biligonigerus* a seletividade na predação ocorreu apenas nos períodos quente e chuvoso, a
11 qual foi direcionada para a captura de Isoptera. Por se tratar de organismos sociais (cupins),
12 ou seja, com distribuição agrupada, houve limitações na habilidade de avaliar sua
13 disponibilidade no habitat e desse modo a possível preferência por essa presa deve ser vista
14 com cautela.

15 De uma forma geral nos períodos, frio e seco as categorias de presas, Araneae e Diptera
16 foram importantes para a dieta das espécies de anuros avaliadas. Contudo, para os períodos
17 quente e chuvoso, as categorias Coleoptera e Hymenoptera assumem essa importância. Muito
18 embora, com exceção de Coleoptera, essas categorias não variam muito sua disponibilidade
19 nas estações.

20 Nossos resultados apontam para o fato de que mudanças térmicas e no regime
21 pluviométrico afetam de forma diferente a dieta de anuros de acordo com suas associações ao
22 habitat aquático ou terrestre. Além disso, nem sempre essas variações estão relacionadas a
23 mudanças na disponibilidade de presas. Possivelmente outros aspectos como o nível de
24 alagamento, variações no padrão de atividade de forrageio dos anuros contribuam para essas
25 variações.

1

2 **AGRADECIMENTOS**

3

4 Diversos estudantes colaboraram para os trabalhos de campo e laboratoriais destacando-se
5 Nathalia Pio, Fernanda Ávila e Bruna Chites. Somos gratos também ao Patrick Colombo e a
6 Marina Schimidt Dalzochio, ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -
7 ESEC Taim pelo apoio logístico no campo bem como as agências financiadoras do projeto,
8 sendo elas: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES,
9 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ e a Fundação de
10 Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul - FAPERGS.

11

12 **LITERATURA CITADA**

13

14 ACHAVAL, F., AND A. OLMOS. 2003. Anfibios y reptiles del Uruguay. Graphis, Montevideo,
15 Uruguay.

16 ALMEIDA-GOMES, M., F. H. HATANO, M. VAN SLUYS, AND C. F. D. ROCHA. 2007. Diet and
17 microhabitat use by two Hylodinae species (Anura, Cycloramphidae) living in
18 sympatry and syntopy in a Brazilian Atlantic Rainforest area. *Iheringia (Zool.)* 97: 27-
19 30.

20 ARAÚJO, C. O., T. H. CONDEZ, AND C. F. B. HADDAD. 2007. Amphibia, Anura, *Phyllomedusa*
21 *ayeaye* (B. Lutz, 1966): Distribution extension, new state record, and geographic
22 distribution map. *Check List* 3: 156-158.

23 BASSO, N. G. 1990. Estrategias adaptativas en una comunidad subtropical de
24 anuros. *Cuadernos de Herpetologia, Serie Monografías, La Plata* 1: 1-70.

- 1 BECKER, C. G., AND R. D. LOYOLA. 2008. Extinction risk assessments at the population and
2 species level: Implications for amphibian conservation. *Biodiversity and Conserv.* 17:
3 2297-2304.
- 4 BEGON, M., C. R. TOWNSEND, AND J. L. HARPER. 1996. *Ecology: individuals, populations,*
5 *and communities.* Blackwell Science, Oxford.
- 6 BEGON, M., C. R. TOWNSEND, AND J. L. HARPER. 2006. *Ecology from individuals to*
7 *ecosystems.* Blackwell Publishing, Malden.
- 8 BIAVATI, G. M., H. C. WIEDERHECKER, AND G. R. COLLI. 2004. Diet of *Epipedobates*
9 *flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in a Neotropical Savanna. *J. Herpetol.* 38: 510-
10 518.
- 11 BRITO, L., F. A. AGUIAR, AND P. CASCON. 2012. Diet composition and activity patterns of
12 *Odontophrynus carvalhoi*. Savage and Cei, 1965 (Anura, Cycloramphidae) from a
13 humid tropical rainforest in northeastern Brazil. *South American Journal*
14 *of Herpetology* 7, 55–61
- 15 CANAVERO, A., M. ARIM, D. E. NAYA, A., CAMARGO, I. ROSA, AND R. MANEYRO. 2008.
16 Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and
17 weather determinants. *North-Western Journal of Zoology* 4: 29-41.
- 18 CLARKE, K. R., AND R. N. GORLEY. 2006. *Primer v. 6: user manual/tutorial.* PRIMER-E Ltd,
19 Plymouth.
- 20 CLARKE, K. R., AND R. N. GORLEY. 2001. *PRIMER v5: User Manual/Tutorial.* Primer-E,
21 Plymouth.
- 22 CLARKE, R. D. 1974. Food habits of toads, genus *Bufo* (Amphibia: Bufonidae). *Amer. Midl.*
23 *Natural* 91: 140-147
- 24 COLWELL, R. K., AND D. J. FUTUYMA. 1971. On the measurement of niche breadth and
25 overlap. *Ecology* 52: 567-576.

- 1 COSSOVICH, S., L. AUN, AND R. MARTORI. 2011. Análisis trófico de la herpetofauna de la
2 localidad de Alto Alegre (Depto. Unión, Córdoba, Argentina). Cuadernos de
3 herpetologia 25: 11-19.
- 4 CRUMP, M. L., AND N.J. SCOTT JR. 1994. Visual encounter surveys. In: W. R. Heyer, M. A.
5 Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. C. Hayek, M. S. Foster (Eds.). Measuring and
6 Monitoring Biological Diversity—Standard Methods for Amphibians, pp 84-92.
7 Smithsonian Institution Press, Washington.
- 8 CZM. The Massachusetts Office of Coastal Zone Management, Wetlands ecology and
9 assessment. Disponível em:<http://www.state.ma.us/czm/wastart.htm>. Acesso em: 18 dez.
10 2013.
- 11 CHASE, J. M., AND M. A. LEIBOLD. 2003. Ecological niches: linking classical and
12 contemporary approaches. University of Chicago Press.
- 13 DA ROSA, I., A. CANAVERO, R. MANEYRO, D. E. NAYA, AND A. CAMARGO. 2002. Diet of four
14 sympatric anuran species in a temperate environment. Boletín de la Sociedad
15 Zoológica del Uruguay 13: 12-20.
- 16 DAMASCENO, R. 2005. Uso de recursos alimentares e eletividades na dieta de uma assembléia
17 de anuros terrícolas das dunas do médio Rio São Francisco, Bahia. MSc dissertation,
18 Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
- 19 DUELLMAN, W. E., AND L. TRUEB. 1994. Biology of amphibians. Johns Hopkins, London.
- 20 DURÉ, M. I., A. I. KEHR, AND E. F. SCHAEFER. 2009. Niche overlap and resource partitioning
21 among five sympatric bufonids (Anura, Bufonidae) from northeastern Argentina.
22 Phyllomedusa 8(1): 27-39.
- 23 FERREIRA, R. B., AND R. L. TEIXEIRA. 2009. Feeding pattern and use of reproductive habitat of
24 the Striped toad *Rhinella crucifer* (Anura: Bufonidae) from Southeastern Brazil. Acta
25 Herpetologica 4(2): 125-134.

- 1 FRANÇA, L., K. FACURE, AND A. GIARETTA. 2004. Trophic and spatial niches of two large-
2 sized species of *Leptodactylus* (Anura) in southeastern Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna*
3 *Environ* 39: 243-248.
- 4 GANTES, M. L., AND F. D'INCAO. 2011. Composição e estrutura da comunidade de insetos de
5 uma marisma da Ilha da Pólvora (Rio Grande, Brasil). Tese de Pós-Graduação,
6 Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 48 pp.
- 7 GIBBONS, J. W., C. T. WINNE, D. E. SCOTT, J. D. WILLSON, X. GLAUDAS, K. M. ANDREWS, B.
8 D. TODD, L. A. FEDEWA, L. WILKINSON, R. N. TSALIAGOS, S. J. HARPER, J. L. GREENE,
9 T. D. TUBERVILLE, B. S. METTS, M. E. DORCAS, J. P. NESTOR, C. A. YOUNG, T. AKRE,
10 R. N. REED, K. A. BUHLMANN, J. NORMAN, D. A. CROSHAW, C. HAGEN, AND B. B.
11 ROTHERMEL. 2006. Remarkable amphibian biomass and abundance in an isolated
12 wetland: implications for wetland conservation. *Conserv. Biol.* 20: 1457–1465.
- 13 GIBBS, J. P., AND A. R. BREISCH. 2001. Climate warming and calling phenology of frogs near
14 Ithaca, New York, 1900-1999. *Conserv. Biol.* 15: 1175-1178.
- 15 GOMES, N., AND L. KRAUSE. 1982. Lista preliminar de répteis da Estação Ecológica do Taim,
16 Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia* 1: 71-77.
- 17 GUNTENSPERGEN, C. R., AND F. STEARNS. 1985. Ecological perspectives on wetland systems.
18 In: P. J. Godfrey, et al. (Eds.). *Ecological considerations in wetlands treatment of*
19 *municipal wastewaters*, pp 69-95. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- 20 HAYWARD, M. W., G. J. HAYWARD, C. J. TAMBLING, AND G. I. H. KERLEY. 2011. Do
21 Lions *Panthera leo* Actively Select Prey or Do Prey Preferences Simply Reflect
22 Chance Responses via Evolutionary Adaptations to Optimal Foraging?
23 *PLoS ONE* 6(9): e 23607.

- 1 HEATHWAITE, A. L. 1995. Overview of the hydrology of British wetlands. In: J. M. R.
2 Hughes, L. Heathwaite, (Eds.). Hydrology and hydrochemistry of British wetlands, pp
3 11-20. John Wiley and Sons, Hoboken.
- 4 HELLAWELL, J., AND R. ABEL. 1971. A rapid volumetric method for the analysis of the food of
5 fishes. J. Fish Biol. 18: 29-37.
- 6 HIRAI, T., AND M. MATSUI. 2000. Ant specialization in diet of the narrow-mouthed toad,
7 *Microhyla ornata*, from Amamioshima Island of the Ryukyu Archipelago. Current
8 herpetology 19: 27-34.
- 9 HIRAI, T., AND M. MATSUI. 2001. Food habits of an endangered Japanese frog, *Rana porosa*
10 *brevipoda*. Ecol. Res. 16: 737-743.
- 11 HIRAI, T., AND M. MATSUI. 2002. Feeding relationships between *Hyla japonica* and *Rana*
12 *nigromaculata* in rice fields of Japan. J. Herpetol. 36(4): 662-667.
- 13 HIRAI, T., AND M. MATSUI. 1999. Feeding habits of the pond frog, *Rana nigromaculata*,
14 inhabiting rice fields in Kyoto, Japan. Copeia 1999(4): 940-947.
- 15 HYSLOP, E. J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J.
16 Fish Biol. 17: 411-429.
- 17 JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage
18 ratio and Ivlev's electivity index. Oecologia 14:413-417
- 19 JAKSIC, F. M. 2001. Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South
20 America. Ecography 24: 241-50.
- 21 JANSEN, A., AND M. HEALEY. 2003. Frog communities and wetland condition relationships
22 with grazing by domestic livestock along an Australian floodplain river. Biol.
23 Conserv. 109: 207-219.
- 24 JOHNSON, D. H. 1980. The comparison of usage availability measurements for evaluating
25 resource preference. Ecology. 61: 65-71.

- 1 KREBS, C. J. 1999. Ecological methodology. Addison Wesley Longman Inc Menno Park.
- 2 KWET, A., AND M. DI-BERNARDO. 1999. Pró-Mata. Anfíbios – Amphibien - Amphibians.
3 Porto Alegre, EDIPUCRS. 107p.
- 4 KWET, A., R. LINGNAU, AND M. DI-BERNARDO. 2010. Pró-Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha,
5 sul do Brasil - Amphibien der Serra Gaúcha, Südbrasilien - Amphibians of the Serra
6 Gaúcha, South of Brazil. 2. ed. Brasilien Zentrum der Universität Tübingen, Tübingen.
- 7 LOW, P., AND J. TÖRÖK. 1998. Prey size selection and food habits of water frogs and moor
8 frogs from Kis-Balaton, Hungary (Anura: Ranidae). Herpetozoa 11: 71-78.
- 9 MAHAN, R. D., AND J. R. JOHNSON. 2007. Diet of the gray treefrog (*Hyla versicolor*) in
10 relation to foraging site location. J. Herpetol. 41: 16-23.
- 11 MALUF, J. R. T. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. Revista
12 Brasileira de Agrometeorologia 8: 141-150.
- 13 MANEYRO, R., AND I. DA ROSA. 2004. Temporal and spatial changes in the diet of *Hyla*
14 *pulchella* (Anura, Hylidae) in southern Uruguay. Phyllomedusa 3: 101-113.
- 15 MANEYRO, R., D. E. NAYA, I. DA ROSA, A. CANAVERO, AND A. CAMARGO. 2004. Diet of the
16 South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay.
17 Iheringia (Zool.) 94: 57-61.
- 18 MANEYRO, R., AND S. CARREIRA. 2012. Guía de Anfíbios del Uruguay. Montevideo:
19 Ediciones de la Fuga, 2012. 207 pp.
- 20 MARTINS, L. S., L. V. VERRASTRO, AND A. M. TOZETTI. 2014. The influences of habitat on
21 body temperature control in southern population of *Liolaemus occipitalis* (Boulenger,
22 1885) in Brazil. South American Journal of Herpetology (Impresso), 2014. (no prelo)
- 23 MAY, R. M., M. J. CRAWLEY, AND G. SUGIHARA. 2007. Communities: patterns. In R. M. May,
24 and A. R. McLean (Eds.). Theoretical ecology principles and applications, pp 111-
25 131. Oxford University Press, New York.

- 1 MCCUNE, B., AND J. B. GRACE. 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Software
2 Design, Gleneden Beach, 300p.
- 3 McDONALD, P. 2002. Animal nutrition. Pearson Education India.
- 4 MENÉNDEZ-GUERRERO, P.A. 2001. Ecología trófica de la comunidad de Anuros del parque
5 Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Disertación previa a la obtención del
6 título de licenciado en ciencias biológicas. Quito-Ecuador. Pontificia Universidad
7 Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. 164p.
- 8 MOTTA MARQUES, D. M. L. DA, B. IRGANG, AND S. G. T. GIOVANNINI. 1997. A Importância do
9 Hidroperíodo no Gerenciamento de Água em Terras Úmidas (Wetlands) com Uso
10 Múltiplo: O caso da Estação Ecológica do Taim. XII Simpósio Brasileiro de Recursos
11 Hídricos, Vitória 3: 1-8.
- 12 OLIVEIRA, M. C. L. M., M. B. SANTOS, D. LOEBMANN, A. HARTMAN, AND A. M. TOZETTI.
13 2013. Diversity and associations between coastal habitats and anurans in southernmost
14 Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 85(2): 575-582.
- 15 PAZINATO, D. M. M., A. DE OLIVEIRA TRINDADE, S. V. DE OLIVEIRA, AND L. H. CAPELLARRI.
16 2011. Dieta de *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) na Serra do Sudeste, Rio Grande
17 do Sul, Brasil. Biotemas 24: 147-151.
- 18 PIANKA, E. R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. Proceedings of the National
19 Academy of Science U.S.A 71: 2141–2145.
- 20 PIANKA, E.R. 1973. The structure of lizard communities. Ann. Rev. Ecol. Syst. 4: 268-271.
- 21 PINKAS, L., M. S. OLIPHANT, AND I. L. K. IVERSON. 1971. Food habits of albacore, bluefin
22 tuna, and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish Game, Fish. Bull.*, 152: 105p.
- 23 PINTO-COELHO, R. M. 2007. Fundamentos em ecologia [recurso eletrônico] – Dados
24 Eletrônicos. Porto Alegre: Artmed.

- 1 ROCHA, C. F. D., M. VAN SLUYS, D. VRCIBRADIC, M. C. KIEFER, V. A. MENEZES, AND C. C.
2 SIQUEIRA. 2009. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros.
3 Oecologia Brasiliensis 13: 115-131.
- 4 RÖDDER, D. 2008. Diet of *Physalaemus biligonigerus* (Cope, 1861, (1860")
5 and *Eleutherodactylus platydactylus* (Boulenger, 1903) (Anura: Leiuperidae,
6 Brachycephalidae) from Bolivia and Paraguay. Russian Journal of Herpetology 15:
7 117-121.
- 8 SABAGH, L. T., AND A. M. P. T. CARVALHO-E-SILVA. 2008. Feeding overlap in two sympatric
9 species of *Rhinella* (Anura: Bufonidae) of the Atlantic Rain Forest. Revista Brasileira
10 de Zoologia 25(2): 247-253.
- 11 SANABRIA, E. A., L. B. QUIROGA, AND J. C. ACOSTA. 2005. Dieta de *Leptodactylus ocellatus*
12 (Linnaeus, 1758)(Anura: Leptodactylidae) en un humedal del oeste de Argentina.
13 Revista Peruana de Biología 12: 472-477.
- 14 SANTANA, A. S. AND F. A. JUNCÁ. 2007. Diet of *Physalaemus* cf. *cicada* (Leptodactylidae) and
15 *Bufo granulatus* (Bufonidae) in a semideciduous forest. Braz. J. Biol. 67(1):125-131.
- 16 SANTOS, J. W. A., R. P. DAMASCENO, AND P. L. B. DA ROCHA. 2003. Feeding habits of the frog
17 *Pleurodema diplolistris* (Anura, Leptodactylidae) in Quaternary sand dunes of the
18 Middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil. Phyllomedusa 2: 83-92.
- 19 SCHÜTZ, A. R. 2005. Caracterização sazonal da exportação de matéria particulada (seston) e
20 dissolvida do sistema hidrológico do Taim para a Lagoa Mirim (Rio Grande do Sul,
21 Brasil). MSc dissertation. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- 22 SOLÉ, M., AND B. PELZ. 2007. Do male tree frogs feed during the breeding season? Stomach
23 flushing of five syntopic hylid species in Rio Grande do Sul, Brazil. J. Nat. Hist. 41:
24 2757-2763.

- 1 SOLÉ, M., D. RÖDDER, 2009. Dietary assessments in adult amphibians. Chapter 10. In
2 Amphibian ecology and conservation. A handbook of techniques (ed K. Dodd),
3 Oxford Universtiy Press, Oxford.
- 4 STEBBINS, R. C., AND N. W. COHEN. 1995. A Natural History of Amphibians. Princeton
5 University Press, New Jersey.
- 6 STEPHENS, D. W., AND J. R. KREBS. 1986. Foraging Theory. Princeton Univ. Press, Princeton.
- 7 STRÜSSMANN, C., M. B. R. VALE, M. H. MENEGHINI, AND W. E. MAGNUSSON. 1984. Diet and
8 foraging mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*. J. Herpetol. 18: 138-146.
- 9 TEIXEIRA, R. L., AND D. VRCIBRADIC. 2003. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura;
10 Leptodactylidae) from coastal lagoons of southeastern Brazil. Cuadernos de
11 Herpetologia 17: 113-120.
- 12 VAN DER VALK, A. G. 2006. The Biology of Freshwater Wetlands. Oxford University Press,
13 Oxford, UK.
- 14 VASCONCELOS, T. S., T. G. DOS SANTOS, F. C. B. HADDAD, AND D. C. ROSSA-FEREST. 2010.
15 Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of
16 reproductive modes in Brazil. J. Trop. Ecol. 26: 423-432.
- 17 VÁZQUEZ, D. P. 2006. Exploring the relationship between niche breadth and invasion success.
18 In M. W. Cadotte, S. M. McMahon, and T. Fukami (Eds.). Conceptual ecology and
19 invasions biology. Dordrecht, Springer.
- 20 VITT, L. J., AND J. P. CALDWELL. 2009. Herpetology: an introductory biology of amphibians
21 and reptiles. Academic Press, Amsterdam.
- 22 WELLS, K. D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. Animal Behaviour 25:666-
23 693.
- 24 WELLS, K. D. 2007. The Ecology and Behavior of Amphibians. The University of Chicago
25 Press, Chicago.

- 1 WHILES, M. R., K. R. LIPS, C. PRINGLE, S. S. KILHAM, R. BRENES, S. CONNELLY, J. C. COLON-
2 GAUD, M. HUNTE-BROWN, A. D. HURYN, C. MONTGOMERY, AND S. PETERSON. 2006.
3 The consequences of amphibian population declines to the structure and function of
4 neotropical stream ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 27–34.
- 5 WILLSON, J. D., C. T. WINNE, M. A. PILGRIM, C. S. ROMANEK, AND J. W. GIBBONS. 2010.
6 Seasonal variation in terrestrial resource subsidies influences trophic niche width and
7 overlap in two aquatic snake species: a stable isotope approach. *Oikos* 119: 1161-
8 1171.
- 9 WOLLMANN, C. A.; SIMIONI, J. P. D. 2013. Variabilidade especial dos atributos climáticos na
10 Estação Ecológica do Tam (RS), sob domínio polar. *Revista do Departamento de*
11 *Geografia – USP* 25: 56-76.
- 12 XIMENEZ, S. DA S. 2012. Composição de espécies e padrão de atividade sazonal da anurofauna
13 em uma região de banhado no município do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.
14 2012. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) -
15 Universidade Federal do Rio Grande, Conselho Nacional de Desenvolvimento
16 Científico e Tecnológico. Orientador: Alexandro Marques Tozetti.
- 17 YOM-TOV, Y., AND E. GEFFEN. 2006. Geographic variation in body size: the effects of
18 ambient temperature and precipitation. *Oecologia* 148: 213-218.
- 19 ZUG, G. R., L. J. VITT, AND J. P. CALDWELL. 2001. *Herpetology. An Introductory Biology Of*
20 *Amphibians And Reptiles*. San Diego, Academic Press.

21
22
23
24
25

Tabela 1. Variação nos parâmetros de avaliação da dieta de quatro espécies de anuros em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil. N = Número de indivíduos de determinada categoria de presa; V = Volume do conjunto de itens de determinada categoria de presa em mm³; F = Frequência de Ocorrência; (%) = Porcentagem em relação ao total de itens, volume ou indivíduos; IIR = Índice de Importância Relativa; D = índice de Eletividade de Jacobs.

Categorias de Presas	<i>H. pulchellus</i> (N 117)					<i>O. maisuma</i> (N 29)					<i>L. latrans</i> (N 89)					<i>P. biligonigerus</i> (N 22)				
	N (%)	V (%)	F (%)	IIR	D	N (%)	V (%)	F (%)	IIR	D	N (%)	V (%)	F (%)	IIR	D	N (%)	V (%)	F (%)	IIR	D
Acarina	1 (0,4)	0,25 (0,001)	1 (0,9)	0,3	-0,83	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	3 (0,3)	0,5 (0,0005)	2 (2,2)	0,79	-0,85	10 (1,6)	10 (0,2)	2 (9,1)	14,78	-0,41
Anura	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	5 (0,6)	5125 (4,7)	5 (5,6)	3,3	-0,21	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Araneae	71 (24,9)	4395 (17,6)	40 (34,2)	852,3	0,02	19 (21,3)	770 (8)	6 (20,7)	607,5	-0,06	57 (6,6)	10990 (10)	35 (39,3)	261,7	-0,43	4 (0,7)	125 (2,2)	4 (18,2)	11,87	-0,87
Blattodea	2 (0,7)	80 (0,3)	1 (0,9)	0,6	-0,06	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	8 (0,9)	2693 (2,5)	8 (9,0)	8,4	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Coleoptera	67 (23,5)	3646 (14,6)	37 (31,6)	743,9	0,006	42 (47,2)	3488 (36,3)	18 (62,1)	5181,9	0,31	153 (17,8)	28643 (26,2)	61 (68,5)	1224	-0,29	55 (8,9)	1192 (21,1)	17 (77,3)	692,7	-0,81
Collembola	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	6 (1)	150 (2,7)	2 (9,1)	8,89	-0,73
Dermaptera	1 (0,4)	50 (0,2)	1 (0,9)	0,3	0,004	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0	1 (0,1)	18 (0,02)	1 (1,1)	0,13	0,001	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0
Diptera	68 (23,8)	968 (3,9)	27 (23,1)	550,7	-0,03	9 (10,1)	302 (3,1)	2 (6,9)	91,41	-0,29	38 (4,4)	1050 (1)	11 (12,4)	54,75	-0,6	3 (0,5)	14 (0,2)	3 (13,6)	6,66	-0,82
Ephemeroptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	--	1 (0,1)	250 (0,2)	1 (1,1)	0,13	0,001	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0
Hemiptera	1 (0,4)	70 (0,3)	1 (0,9)	0,3	-0,65	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	8 (0,9)	785,2 (0,7)	5 (5,6)	5,24	-0,57	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Homoptera	3 (1,1)	95 (0,4)	2 (1,7)	1,8	-0,76	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	3 (0,3)	150 (0,1)	1 (1,1)	0,39	-0,89	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Hymenoptera	8 (2,8)	52 (0,2)	7 (6,0)	16,8	-0,95	2 (2,2)	35 (0,4)	2 (6,7)	18	-0,97	413 (48,1)	2168 (2)	21 (23,6)	1135,8	-0,49	345 (56,1)	1719 (30,4)	21 (95,4)	5357,7	-0,19
Isopoda	9 (3,2)	322 (1,3)	5 (4,3)	13,5	-0,67	7 (7,9)	594 (6,2)	5 (17,2)	242,2	-0,46	32 (3,7)	2247 (2,1)	14 (15,7)	58,7	-0,66	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Isoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	--	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0	190 (30,9)	1389 (24,6)	5 (22,7)	702,7	0,31
Julida	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	5 (0,6)	302 (0,3)	2 (2,2)	1,31	-0,62	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Lepidoptera	27 (9,5)	3758 (15)	18 (15,4)	145,98	0,06	2 (2,2)	786 (8,2)	2 (6,7)	71,9	-0,08	96 (11,2)	16604 (15,2)	20 (22,5)	251,77	0,08	1 (0,2)	6 (0,1)	1 (4,5)	0,74	-0,74
Odonata	2 (0,7)	85 (0,3)	2 (1,7)	1,2	-0,03	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	2 (0,2)	366 (0,3)	2 (2,2)	0,52	-0,19	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Opiliones	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	1 (0,1)	300 (0,3)	1 (1,1)	0,13	-0,19	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Orthoptera	16 (5,6)	3199 (12,8)	14 (12,0)	67,33	-0,16	7 (7,9)	2260 (23,5)	3 (10,3)	324,6	-0,13	18 (2,1)	5945 (5,4)	15 (16,9)	35,45	-0,39	1 (0,2)	20 (0,4)	1 (4,5)	0,74	-0,87
Pseudoscorpionida	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	--	1 (0,1)	208 (0,2)	1 (1,1)	0,13	0,001	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0
Pulmonata	4 (1,4)	29 (0,1)	4 (3,4)	4,8	-0,88	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1	8 (0,9)	2624 (2,4)	8 (9,0)	8,4	-0,7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	-1
Trichoptera	5 (1,8)	656 (2,6)	4 (3,4)	6	0,004	1 (1,1)	45 (0,5)	1 (3,4)	5,5	0,01	5 (0,6)	173 (0,2)	4 (4,5)	2,62	0,006	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0
Material Vegetal	--	406 (1,6)	13 (11,1)	--	--	--	124 (1,3)	3 (10,3)	--	--	--	7796 (7,1)	43 (48,3)	--	--	--	251 (4,4)	12 (54,5)	--	--
Outros	--	7137 (28,6)	76 (65,0)	--	--	--	1198 (12,5)	15 (51,7)	--	--	--	20977 (19,2)	60 (67,4)	--	--	--	780 (13,8)	12 (54,5)	--	--
RIQUEZA	15					8					20					9				

Tabela 2. Variação nos parâmetros de avaliação da dieta de *H. pulchellus* e *O. maisuma* em relação a temperatura e pluviosidade, em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil. N = Número de indivíduos de determinada categoria de presa; V = Volume do conjunto de itens de determinada categoria de presa em mm³; F = Frequência de Ocorrência; (%) = Porcentagem em relação ao total de itens, volume ou indivíduos; IIR = Índice de Importância Relativa; D = Índice de Eletividade de Jabobs; RIQ = Riqueza de presas na dieta; MPE = Média de presas por estômago; Bsta = Índice de Amplitude de Nicho Trófico Padronizado.

Categorias de Presas	FRIO - <i>H. pulchellus</i> (N 55)				QUENTE - <i>H. pulchellus</i> (N 63)				SECO - <i>H. pulchellus</i> (N 55)				CHUVOSO - <i>H. pulchellus</i> (N 63)			
	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR
Acarina	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,8)	0,25 (0,002)	1 (1,6)	1,3	1 (0,6)	0,25 (0,002)	1 (1,8)	1,2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Araneae	48 (31)	3178 (23,5)	25 (45,4)	2476,8	15 (12,1)	981 (8,2)	13 (20,6)	418,7	48 (31,0)	3322 (27,4)	26 (47,2)	2761,1	15 (12,1)	837 (6,2)	12 (19,0)	349,6
Blattodea	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	2 (1,6)	80 (0,7)	1 (1,6)	3,6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	2 (1,6)	80 (0,6)	1 (1,6)	3,5
Coleoptera	29 (18,7)	1102 (8,2)	18 (32,7)	879,2	40 (32,3)	2764 (23,1)	21 (33,3)	1844,7	30 (19,3)	901 (7,4)	14 (25,5)	682,1	39 (31,4)	2965 (22,2)	25 (39,7)	2127,5
Dermaptera	1 (0,6)	50 (0,4)	1 (1,8)	1,8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,6)	50 (0,4)	1 (1,8)	1,9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Diptera	35 (22,6)	601 (4,4)	12 (21,8)	589,7	33 (26,6)	405 (3,4)	14 (22,2)	666,6	36 (23,2)	526 (4,3)	14 (25,5)	701,8	32 (25,8)	480 (3,6)	12 (19,0)	559,9
Hemiptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,8)	70 (0,6)	1 (1,6)	2,2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,8)	70 (0,5)	1 (1,6)	2,1
Homoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	3 (2,4)	95 (0,8)	2 (3,2)	10,2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	3 (2,4)	95 (0,7)	2 (3,2)	9,9
Hymenoptera	5 (3,2)	38 (0,3)	4 (7,3)	25,5	3 (2,4)	14 (0,1)	3 (4,8)	12,1	4 (2,6)	36 (0,3)	4 (7,3)	20,9	4 (3,2)	16 (0,1)	3 (4,7)	15,9
Isopoda	6 (3,9)	162 (1,2)	3 (5,5)	27,7	3 (2,4)	160 (1,3)	2 (3,2)	11,9	5 (3,2)	150 (1,2)	2 (3,6)	16,2	4 (3,2)	172 (1,3)	3 (4,8)	21,5
Lepidoptera	14 (9)	1736 (12,8)	9 (16,4)	358,0	13 (10,5)	2022 (16,9)	9 (14,3)	391,0	14 (9,0)	2152 (17,8)	10 (18,1)	487,4	13 (10,5)	1606 (12,0)	8 (12,7)	285,6
Odonata	0 (0)	85 (0,6)	2 (3,6)	7,0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	2 (1,3)	85 (0,7)	2 (3,6)	7,2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Orthoptera	10 (6,4)	1869 (13,8)	8 (14,5)	295,0	5 (4,0)	1280 (10,7)	5 (7,9)	116,8	8 (5,2)	1327 (11,1)	6 (10,9)	175,9	7 (5,6)	1822 (13,6)	7 (11,1)	214,0
Pulmonata	1 (0,6)	20 (0,1)	1 (1,8)	1,4	4 (3,2)	29 (0,2)	4 (6,3)	22,0	3 (1,9)	9 (0,07)	3 (5,5)	11,0	2 (1,6)	40 (0,3)	2 (3,2)	6,1
Trichoptera	4 (2,6)	650 (4,8)	3 (5,5)	40,3	1 (0,8)	6 (0,05)	1 (1,6)	1,3	3 (1,9)	166 (1,4)	2 (3,6)	12,0	2 (1,6)	490 (3,7)	2 (3,2)	16,7
Material Vegetal	--	335 (2,5)	8 (14,5)	--	--	62 (0,5)	4 (6,3)	--	--	199 (1,6)	7 (12,7)	--	--	198 (1,5)	5 (7,9)	--
Outros	--	3685 (27,3)	33 (60)	--	--	4006 (33,4)	47 (74,6)	--	--	3183 (26,3)	33 (60)	--	--	4508 (33,7)	47 (74,6)	--
RIQ, MPE e Bsta	RIQ=10; MPE=2,8; Bsta=0,41				RIQ=13; MPE=2; Bsta=0,32				RIQ=12; MPE=2,8; Bsta=0,40				RIQ=12; MPE=2,1; Bsta=0,37			
Categorias de Presas	FRIO - <i>O. maisuma</i> (N 5)				QUENTE - <i>O. maisuma</i> (N 23)				SECO - <i>O. maisuma</i> (N 5)				CHUVOSO - <i>O. maisuma</i> (N 23)			
	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR
Araneae	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	18 (24,7)	545 (7)	5 (21,7)	688,0	10 (66,7)	200 (25,7)	1 (25)	2308,5	8 (11,4)	345 (4,1)	4 (16,7)	258,7
Coleoptera	2 (16,7)	146 (10,4)	2 (40)	1082,0	39 (53,4)	3317 (42,5)	15 (65,2)	6259,0	3 (20)	220 (28,2)	1 (25)	1206,0	38 (54,3)	3243 (38,5)	16 (66,7)	6185,8
Diptera	8 (66,7)	300 (21,3)	1 (20)	1760,1	1 (1,4)	2 (0,02)	1 (4,3)	6,0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	9 (12,8)	302 (3,6)	2 (8,3)	137,0
Hymenoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	2 (2,7)	35 (0,4)	2 (8,7)	27,7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	2 (2,8)	35 (0,4)	2 (8,3)	27,3
Isopoda	1 (8,3)	100 (7,1)	1 (20)	308,9	4 (5,5)	344 (4,4)	3 (13)	129,0	1 (6,7)	70 (9,0)	1 (25)	391,3	4 (5,7)	374 (4,4)	3 (12,5)	126,9
Lepidoptera	1 (8,3)	750 (53,3)	1 (20)	1233,5	1 (1,4)	36 (0,5)	1 (4,3)	8,0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	2 (2,9)	786 (9,3)	2 (8,3)	101,6
Orthoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	7 (9,6)	2260 (29)	3 (13)	503,2	1 (6,7)	160 (20,5)	1 (25)	680,1	6 (8,6)	2100 (24,9)	2 (8,3)	279,2
Trichoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (1,4)	45 (0,6)	1 (4,3)	8,5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (1,4)	45 (0,5)	1 (4,2)	8,2
Material Vegetal	--	0 (0)	0 (0)	--	--	124 (1,6)	3 (13)	--	--	0 (0)	0 (0)	--	--	124 (1,5)	3 (12,5)	--
Outros	--	110 (7,8)	2 (40)	--	--	1088 (14)	13 (56,5)	--	--	129 (16,6)	2 (50)	--	--	1069 (12,7)	13 (54,2)	--
RIQ, MPE e Bsta	RIQ=4; MPE=2,4; Bsta=0,35				RIQ=8; MPE=3,2; Bsta=0,25				RIQ=4; MPE=3,8; Bsta=0,34				RIQ=8; MPE=2,9; Bsta=0,28			

Tabela 3. Variação nos parâmetros de avaliação da dieta de *L. latrans* e *P. biliginigerus* em relação a temperatura e pluviosidade, em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil. N = Número de indivíduos de determinada categoria de presa; V = Volume do conjunto de itens de determinada categoria de presa em mm³; F = Frequência de Ocorrência; (%) = Porcentagem em relação ao total de itens, volume ou indivíduos; IIR = Índice de Importância Relativa; D = Índice de Eletividade de Jabobs; RIQ = Riqueza de presas na dieta; MPE = Média de presas por estômago; Bsta = Índice de Amplitude de Nicho Trófico Padronizado.

Categorias de Presas	FRIO - <i>L. latrans</i> (N 24)				QUENTE - <i>L. latrans</i> (N 62)				SECO - <i>L. latrans</i> (N 48)				CHUVOSO - <i>L. latrans</i> (N 41)			
	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR
Acarina	2 (1,8)	0,25 (0,001)	1 (4,2)	7,4	1 (0,1)	0,25 (0,0002)	2 (1,6)	0,2	2 (1,3)	0,25 (0,001)	1 (2,1)	2,8	1 (0,1)	0,25 (0,0003)	1 (2,4)	0,3
Anuro	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	5 (0,7)	5125 (5,9)	5 (8,1)	53,3	2 (1,3)	2675 (7,4)	2 (4,2)	36,3	3 (0,4)	2450 (3,3)	3 (7,3)	27,6
Araneae	26 (23,2)	5770 (26,6)	13 (54,2)	2696,3	31 (4,2)	5220 (6,0)	22 (35,5)	363,4	27 (18,2)	6064 (16,7)	15 (31,2)	1092,2	30 (4,2)	4926 (6,7)	19 (46,3)	508,0
Blattodea	1 (0,9)	750 (3,4)	1 (4,2)	18,1	7 (0,9)	1943 (2,2)	7 (11,3)	36,1	3 (2,0)	1498 (4,1)	3 (6,2)	38,5	5 (0,7)	1195 (1,6)	5 (12,2)	28,5
Coleoptera	25 (22,3)	4902 (22,6)	11 (45,8)	2057,4	122 (16,5)	23131 (26,8)	47 (75,8)	3282,8	47 (31,8)	8539 (23,5)	28 (58,3)	3224,7	106 (14,9)	20104 (27,5)	33 (80,5)	3414,7
Dermoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,1)	18 (0,02)	1 (1,6)	0,2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,1)	18 (0,02)	1 (2,4)	0,4
Diptera	13 (11,6)	208 (1,0)	3 (12,5)	157,0	24 (3,2)	782 (0,9)	7 (11,3)	46,9	16 (10,8)	431 (1,2)	6 (12,5)	150,0	22 (3,1)	619 (0,8)	5 (12,2)	48,1
Ephemeroptera	1 (0,9)	250 (1,1)	1 (4,2)	8,5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,7)	250 (0,7)	1 (2,1)	2,8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Hemiptera	6 (5,4)	185,2 (0,8)	4 (16,7)	103,5	2 (0,3)	600 (0,7)	1 (1,6)	1,6	5 (3,4)	104,2 (0,3)	3 (6,2)	22,9	3 (0,4)	681 (0,9)	2 (4,9)	6,6
Homoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	3 (0,4)	150 (0,2)	1 (1,6)	0,9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	3 (0,4)	150 (0,2)	1 (2,4)	1,5
Hymenoptera	7 (6,2)	510 (2,3)	6 (25)	214,9	406 (55,0)	1658 (1,9)	15 (24,2)	1377,4	11 (7,4)	842 (2,3)	10 (20,8)	203,2	402 (56,6)	1326 (1,8)	11 (26,8)	1567,7
Isopoda	12 (10,7)	592 (2,7)	5 (20,8)	280	20 (2,7)	1655 (1,9)	8 (12,9)	59,7	6 (4,0)	510 (1,4)	4 (8,3)	45,5	26 (3,7)	1737 (2,4)	10 (24,4)	147,2
Julida	5 (4,5)	302 (1,4)	2 (8,3)	48,8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	3 (2,0)	150 (0,4)	1 (2,1)	5,1	2 (0,3)	152 (0,2)	1 (2,4)	1,2
Lepidoptera	2 (1,8)	783 (3,6)	2 (8,3)	44,9	93 (12,6)	15782 (18,2)	17 (27,4)	846,4	10 (6,8)	1095 (3,0)	8 (16,7)	162,9	86 (12,1)	15509 (21,2)	12 (29,3)	975,3
Odonata	1 (0,9)	9 (0,04)	1 (4,2)	3,9	1 (0,1)	357 (0,4)	1 (1,6)	0,9	1 (0,7)	9 (0,02)	1 (2,1)	1,5	1 (0,1)	357 (0,5)	1 (2,4)	1,5
Opliones	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,1)	300 (0,3)	1 (1,6)	0,8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,1)	300 (0,4)	1 (2,4)	1,3
Orthoptera	3 (2,7)	1300 (6,0)	3 (12,5)	108,3	15 (2,0)	4645 (5,4)	12 (19,3)	143,4	5 (3,4)	1805 (5,0)	5 (10,4)	87,0	13 (1,8)	4140 (5,7)	10 (24,4)	182,7
Pseudoscorpionida	1 (0,9)	208 (1,0)	1 (4,2)	7,7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,1)	208 (0,3)	1 (2,4)	1,0
Pulmonata	4 (3,6)	1887 (8,7)	4 (16,7)	204,3	4 (0,5)	737 (0,9)	4 (6,5)	9,0	5 (3,4)	2515 (6,9)	5 (10,4)	107,3	3 (0,4)	109 (0,1)	3 (7,3)	4,2
Trichoptera	3 (2,7)	150 (0,7)	2 (8,3)	28,1	2 (0,3)	23 (0,03)	2 (3,2)	1	4 (2,7)	153 (0,4)	3 (6,2)	19,5	1 (0,1)	20 (0,03)	1 (2,4)	0,4
Material Vegetal	--	1425 (6,6)	9 (37,5)	--	--	6371 (7,4)	34 (54,8)	--	--	3079 (8,5)	24 (50)	--	--	4717 (6,4)	19 (46,3)	--
Outros	--	2490 (11,5)	11 (45,8)	--	--	17897 (20,7)	46 (74,2)	--	--	6579 (18,1)	31 (64,6)	--	--	14398 (19,7)	29 (70,7)	--
RIQ, MPE e Bsta	RIQ=16; MPE=4,6; Bsta=0,41				RIQ=17; MPE=11,9; Bsta=0,11				RIQ=16; MPE=3,3; Bsta=0,34				RIQ=19; MPE=19; Bsta=0,10			
Categorias de Presas	FRIO - <i>P. biliginigerus</i> (N 2)				QUENTE - <i>P. biliginigerus</i> (N 19)				SECO - <i>P. biliginigerus</i> (N 2)				CHUVOSO - <i>P. biliginigerus</i> (N 20)			
	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR	N(%)	V(%)	F(%)	IIR
Acarina	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	10 (1,7)	10 (0,2)	2 (10,5)	20,1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	10 (1,7)	10 (0,2)	2 (10)	18,8
Araneae	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	4 (0,7)	125 (2,4)	4 (21,1)	65,2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	4 (0,7)	125 (2,3)	4 (20)	59,3
Coleoptera	2 (7,7)	28 (15,2)	1 (50)	1145,5	53 (9,1)	1164 (22,4)	16 (84,2)	2655,3	2 (7,7)	28 (15,2)	1 (50)	1145,5	53 (9,0)	1164 (21,3)	16 (80)	2421,6
Collembola	1 (3,8)	20 (10,9)	1 (50)	735,8	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (3,8)	20 (10,9)	1 (50)	735,8	5 (0,8)	130 (2,4)	1 (5)	16,1
Diptera	2 (7,7)	8 (4,3)	2 (100)	1204,0	1 (0,2)	6 (0,1)	1 (5,3)	1,5	2 (7,7)	8 (4,3)	2 (100)	1204,0	1 (0,2)	6 (0,1)	1 (5)	1,4
Hymenoptera	21 (80,8)	45 (24,5)	2 (100)	10522,6	323 (55,4)	1639 (31,6)	18 (94,7)	8242,2	21 (80,8)	45 (24,4)	2 (100)	10522,6	324 (55,0)	1674 (30,6)	19 (95)	8132,1
Isoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	190 (32,6)	1389 (26,8)	5 (26,3)	1562,3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	190 (32,3)	1389 (25,4)	5 (25)	1441,0
Lepidoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,2)	6 (0,1)	1 (5,3)	1,5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,2)	6 (0,1)	1 (5)	1,4
Orthoptera	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,2)	20 (0,4)	1 (5,3)	2,9	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	1 (0,2)	20 (0,4)	1 (5)	2,7
Material Vegetal	--	25 (13,6)	1 (50)	--	--	226 (4,4)	11 (57,9)	--	--	25 (13,6)	1 (50)	--	--	226 (4,1)	11 (55)	--
Outros	--	58 (31,5)	2 (100)	--	--	602 (11,6)	9 (47,4)	--	--	58 (31,5)	2 (100)	--	--	722 (13,2)	10 (50)	--
RIQ, MPE e Bsta	RIQ=4; MPE=13; Bsta=0,17				RIQ=8; MPE=30,6; Bsta=0,20				RIQ=4; MPE=13; Bsta=0,17				RIQ=9; MPE=31; Bsta=0,20			

Tabela 4. Sobreposição de Nicho Trófico de Pianka (O_{jk}), entre quatro espécies de anuros, no período de um ano, em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil. Bsta = Amplitude de Nicho Trófico de Levins anual.

	<i>Hypsiboas pulchellus</i> Bsta = 0,31	<i>Odontophrynus maisuma</i> Bsta = 0,35	<i>Leptodactylus latrans</i> Bsta = 0,13	<i>Phisalaemus biligonigerus</i> Bsta = 0,17
<i>H. pulchellus</i>	1			
<i>O. maisuma</i>	0,84	1		
<i>L. latrans</i>	0,41	0,42	1	
<i>P. biligonigerus</i>	0,14	0,16	0,83	1

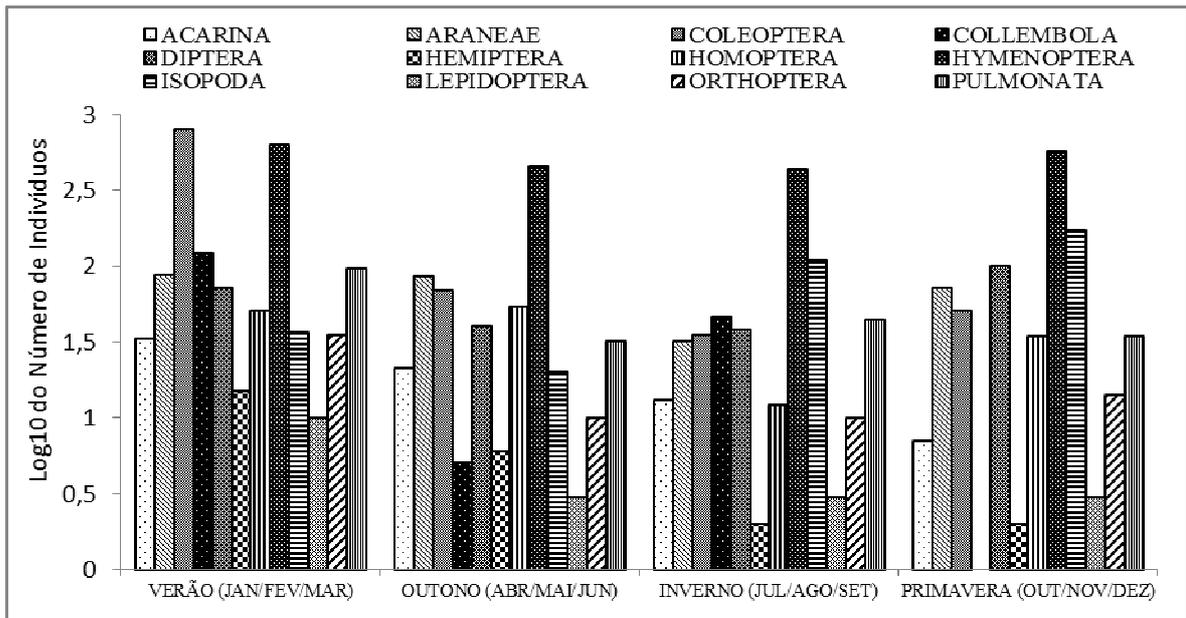


Figura 1. Variação temporal na disponibilidade de presas entre abril de 2012 e março de 2013 nas localidades de amostragem de anuros em banhados subtropicados do extremo sul do Brasil.

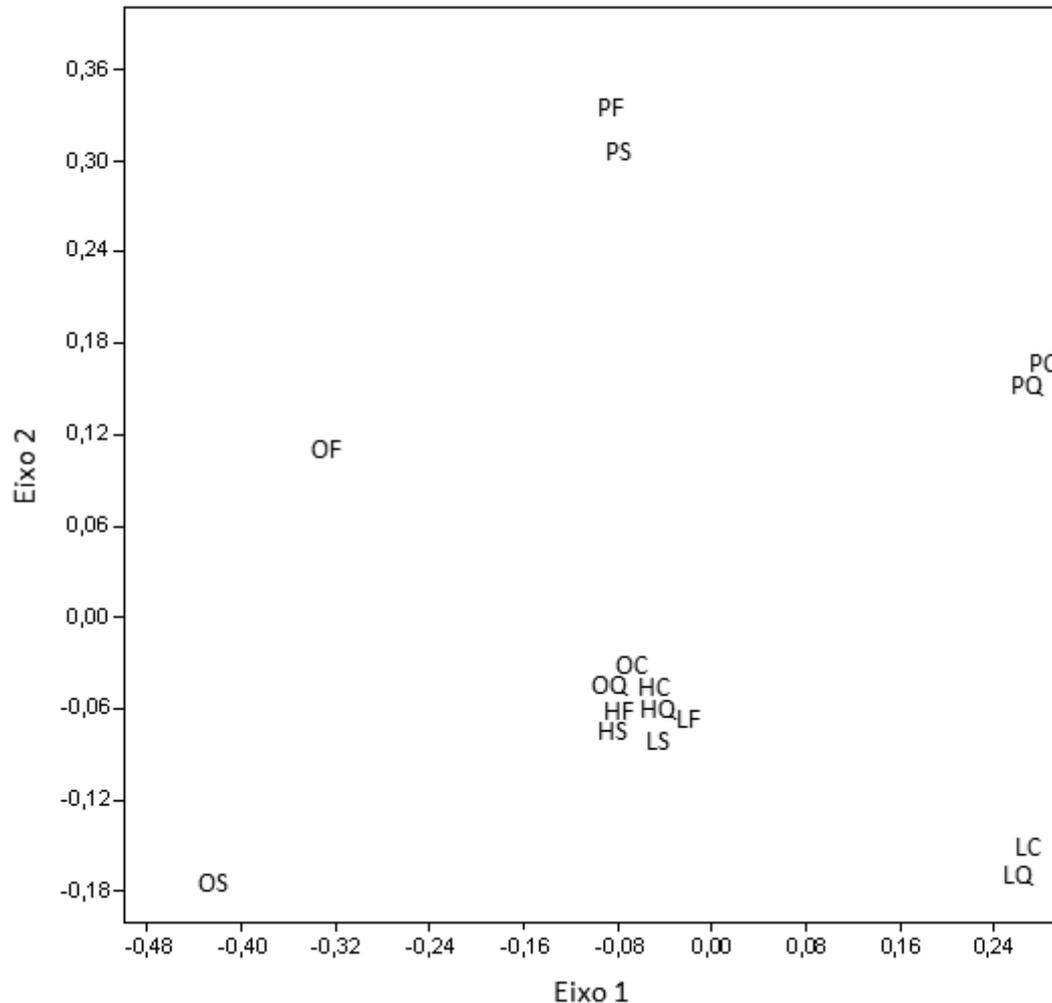
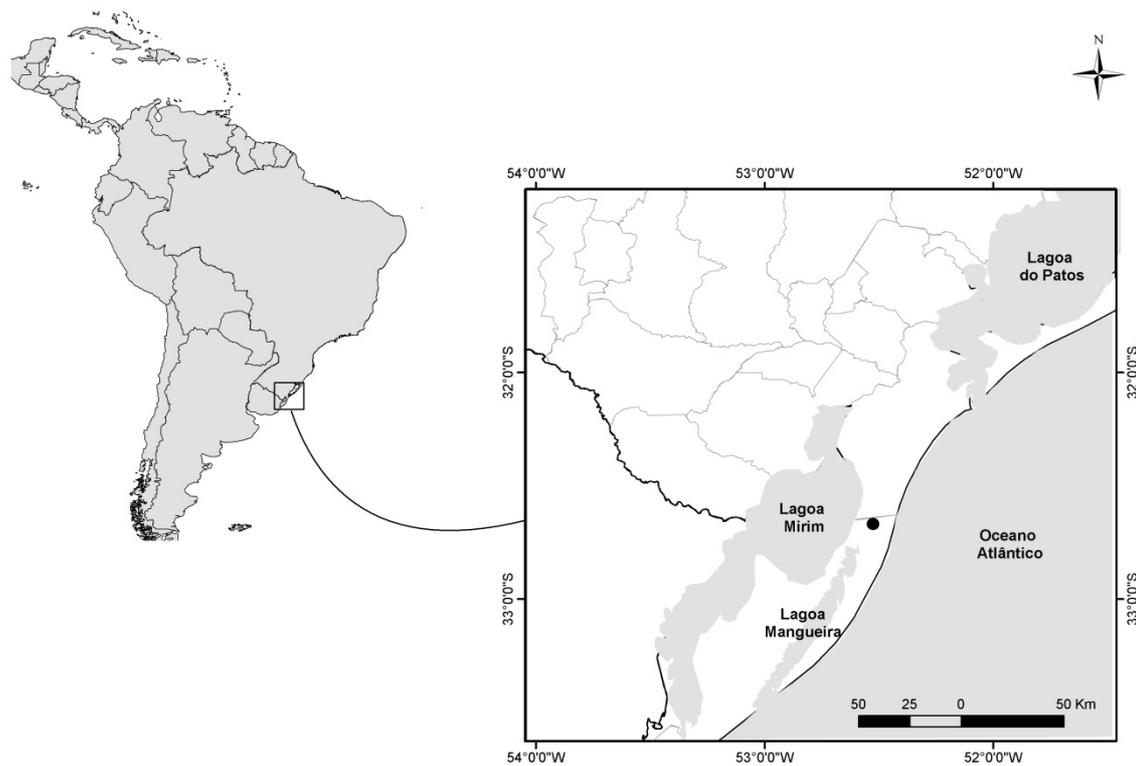


Figura 2. Representação gráfica da análise de NMDS elaborada a partir da composição da dieta de quatro espécies de anuros baseada no número de presas no conteúdo estomacal durante os períodos (frio/quente e seco/chuvoso), em banhados subtemperados do extremo sul do Brasil. Os valores dos dados foram transformados com raiz quadrada e foi utilizada a similaridade de Bray-Curtis. Legenda: as primeiras letras representam as espécies (H = *Hypsiboas pulchellus*; P = *Physalaemus biligonigerus*; O = *Odontophrynus maisuma*; L = *Leptodactylus latrans*) e as segundas os períodos da avaliação (S = Seco; C = Chuvoso; F = Frio; Q = Quente).



Anexo 1. Figura da Área de estudo: Estação Ecológica do Taim.