

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO)**

**VARIAÇÃO MENSAL NA ABUNDÂNCIA DE ANUROS (LISSAMPHIBIA: ANURA)
EM AMBIENTE DE RESTINGA ALTERADA, NO LITORAL SUL DE SANTA
CATARINA, BRASIL**

ANDRÉ LOPES DE FREITAS

CRICIÚMA, SC

2017

ANDRÉ LOPES DE FREITAS

**VARIAÇÃO MENSAL NA ABUNDÂNCIA DE ANUROS (LISSAMPHIBIA: ANURA)
EM AMBIENTE DE RESTINGA ALTERADA, NO LITORAL SUL DE SANTA
CATARINA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para
obtenção do Grau de Bacharel no Curso de Ciências
Biológicas da Universidade do Extremo Sul
Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em
Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Fernando Carvalho

**CRICIÚMA, SC
2017**

ANDRÉ LOPES DE FREITAS

**VARIAÇÃO MENSAL NA ABUNDÂNCIA DE ANUROS (LISSAMPHIBIA:
ANURA) EM AMBIENTE DE RESTINGA ALTERADA, NO LITORAL SUL DE
SANTA CATARINA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para
obtenção do Grau de Bacharel no Curso de Ciências
Biológicas da Universidade do Extremo Sul
Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em
Zoologia

Criciúma, 07 de novembro de 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fernando Carvalho - Doutor (UNESC) - Orientador

Rodrigo Ávila Mendonça - Mestre (UNISUL)

Prof. Jairo José Zocche - Doutor (UNESC)

Dedico este trabalho primeiramente a minha mãe Margaret Muller Lopes, a qual é a maior responsável por essa realização. Também dedico aos meus colegas e professores pelo aprendizado e experiência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, aquele que rege e colapsa todas informações do universo. À minha mãe Margaret Muller Lopes, que sempre esteve presente em todos os momentos dessa importante jornada na minha vida. Sou inteiramente grato pelas batalhas vencidas ao meu lado.

Aos meus colegas e professores da graduação, especialmente aos colegas Jhoni Caetano, João Gava e Ricardo Dossa Colvero pelo companheirismo e amizade ao longo do curso. Ao professor Fernando Carvalho, pela atenção na orientação do trabalho, ao professor Claudio Ricken pela amizade e outros não citados, mas que guardo em meu coração. A amiga Karoline Ceron pelos campos e pelos conhecimentos. A Poliana Peres por fornecer os dados para análise no presente estudo. A todos, desejo saúde, sabedoria e prosperidade em seus caminhos.

“Vejo que nada na Terra pode se comparar à felicidade que vem quando fechamos os olhos para o mundo e com passos firmes avançamos em direção ao reino abençoado de Deus”.

Paramahansa Yogananda.

RESUMO

Os anuros correspondem a um táxon com elevada riqueza de espécies, assim como, alta diversidade de modos reprodutivos e dependência de ambientes úmidos para reprodução. Por ser um grupo diversificado, existem fatores que possibilitam a ocorrência simpátrica das espécies. Objetivou-se analisar o padrão mensal de abundância de anuros, em ambiente de Restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina. O trabalho de campo foi realizado mensalmente, entre setembro de 2015 e agosto de 2016, com três noites consecutivas de amostragem em cada mês. Para o registro das espécies foi utilizado o método de levantamento por encontros visuais. A abundância absoluta das espécies em cada mês foi determinada pelo número total de indivíduos visualizados. Para determinar se houve sazonalidade temporal foi utilizado o teste de Rayleigh (Z). Para analisar se houve correlação da abundância com temperatura e precipitação foi utilizada correlação de Spearman. Para avaliar se as espécies pertencentes à mesma família apresentam padrões temporais distintos de abundância foi utilizado o teste de qui-quadrado (χ^2) para estatística circular. No total foram obtidos 1.670 registros, os quais abrangeram 10 espécies, distribuídas nas famílias Hylidae (quatro espécies), Leptodactylidae (quatro espécies), Microhylidae (uma espécie) e Odontophrynidae (uma espécie). Todas as 10 espécies de anuros amostradas apresentaram segregação mensal no número de indivíduos registrados ($Z = 62,798$; $p = 0,001$), contudo, há diferenças interespecíficas. Para seis das 10 espécies analisadas identificou-se correlação positiva entre temperatura ou precipitação com a abundância. Para Hylidae houve diferença no padrão mensal de abundância para todas as comparações par a par possíveis, enquanto que, para Leptodactylidae apenas as comparações que envolveram *L. latrans* diferiram. A forte segregação temporal na abundância de todas as 10 espécies analisadas demonstra que a composição da assembleia de anuros em ambientes de restinga no sul de Santa Catarina pode ser altamente dinâmica ao longo do ano. Essa característica pode reduzir a competição entre as espécies, propiciando maior riqueza nos ambientes. As espécies responderam de forma diferente as variáveis abióticas analisadas, sendo que, para algumas houve correlação positiva da abundância mensal com temperatura média mensal, outras com precipitação. Houve uma tendência da maioria das espécies em concentrar seu pico de abundância no período mais quente do ano, padrão semelhante observado para outras comunidades de anuros estudadas em diferentes áreas no Brasil. Para Hylidae houve variação no padrão mensal de abundância para todas as comparações, o que pode representar um mecanismo de redução de competição. Para Leptodactylidae somente as comparações com *L. latrans* apresentaram diferença no padrão temporal de abundância, o que pode ser influenciado pelo fato desta espécie apresentar potencial de predação sobre espécies de menor tamanho. O conhecimento sobre a organização, distribuição e reprodução das comunidades são fundamentais para elaboração de projetos de conservação das espécies.

Palavras-chave: Anurofauna; Hylidae; Jaguaruna; Leptodactylidae; mineração de areia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura média mensal e precipitação acumulada mensal para o município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia INMET.	16
Figura 2 - Localização da área de estudo no estado de Santa Catarina, evidenciando a localização do município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina.	17
Figura 3 - Distribuição mensal do número total de indivíduos de anuros, amostrados por busca ativa em ambientes de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, Sul do Brasil	20
Figura 4 - Distribuição mensal do número de indivíduos de <i>D. minutus</i> (A) e <i>D. sanborni</i> (B) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil	21
Figura 5 - Distribuição mensal do número de indivíduos de <i>S. squalirostris</i> (A) e <i>S. tymbamirim</i> (B) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.....	21
Figura 6 - Distribuição mensal do número de indivíduos de <i>L. gracilis</i> (A) e <i>L. latrans</i> (B) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.	22
Figura 7 - Distribuição mensal do número de indivíduos de <i>P. biligonigerus</i> (A) <i>P. cuvieri</i> (B) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.	22
Figura 8 - Distribuição mensal do número de indivíduos de <i>E. bicolor</i> (A) <i>O. maisuma</i> (B) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de espécies, famílias de anuros e número de registro obtido durante realização de amostragens por busca ativa, entre setembro de 2015 e agosto de 2016, em ambiente de Restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.....	19
Tabela 2. Correlação da abundância mensal das 10 espécies de anuros registradas em ambiente de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina e variáveis de temperatura média mensal e precipitação acumulada mensal para o período entre agosto de 2015 e setembro de 2016.	24
Tabela 3- Comparação entre espécies das mesmas famílias de anuros registradas em ambiente de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina entre agosto de 2015 e setembro de 2016.	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 ÁREA DE ESTUDO	15
3.2 PROTOCOLO DE AMOSTRAGEM	18
3.3 ANÁLISE DE DADOS	18
4 RESULTADOS	19
5 DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO.....	30
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

Em ecologia, uma das principais questões que norteia essa disciplina é compreender a função de fatores bióticos e abióticos sobre a organização, distribuição e abundância das espécies (NORTON, 1991; URBAN, 2004). Os ambientes em geral, estão sujeitos a sofrer variações físicas ao longo do tempo (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2014), as quais possuem influência direta na sobrevivência das comunidades animais (LEIBOLD et al., 2005). Para vertebrados, uma das variáveis abióticas que possui grande influência na história de vida do grupo e também na estruturação das comunidades é a temperatura (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2014). Além de fatores abióticos, características biológicas, especializações fisiológicas e partição de recurso, podem também influenciar a ocorrência ou não das flutuações sazonais de algumas espécies em determinados ambientes (SANTOS-FILHO; SILVA; SANAIOTTI, 2008).

No que se refere a variação sazonal na composição das assembleias, alguns estudos foram realizados com diferentes grupos de vertebrados em distintos ambientes (SANTOS-FILHO; SILVA; SANAIOTTI, 2008). Por exemplo, em estudo realizado no Cerrado com pequenos mamíferos, não foi observada diferença na riqueza de espécies entre os meses do ano (SANTOS-FILHO; SILVA; SANAIOTTI, 2008). Já em áreas de Mata Atlântica foi observado correlação positiva da riqueza de roedores e a estação chuvosa (BERGALLO; MAGNUSSON, 2002). No ecossistema de Restinga, para uma espécie de lagarto, não houve correlação entre estação chuvosa e atividade reprodutiva (ROCHA; 1992). Os fatores abióticos podem estar relacionados com a biologia e a fisiologia de alguns grupos de vertebrados, repercutindo em suas características ecológicas e evolutivas, sendo que, tanto endotérmicos quanto ectotérmicos respondem a essas variações (RAGLAND; KINGSOLVER, 2008), em maior ou menor intensidade.

Os anuros correspondem a um táxon com elevada riqueza de espécies, assim como, alta diversidade de modos reprodutivos e dependência de ambientes úmidos para reprodução (HADDAD et al., 2013). Ao longo da área de ocorrência deste grupo, principalmente em ambientes tropicais e subtropicais, inúmeras espécies coexistem (HADDAD et al., 2013). Por ser um grupo diversificado, existem fatores que possibilitam a ocorrência simpátrica das espécies (AFONSO; ETEROVICK, 2007). O padrão de disponibilidade de recursos, a heterogeneidade ambiental, bem como a diferença de modos reprodutivos podem influenciar os padrões de distribuição dos anuros no uso de determinado habitat, de modo que esses

organismos possam coexistir em um determinado local (ex.: CRUMP, 1982; CARDOSO; HADDAD, 1992; AFONSO; ETEROVICK, 2007).

Em trabalho desenvolvido no sudeste do Brasil, em uma zona de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, os resultados demonstraram que espécies como *Scinax luizotavioi* (Caramaschi & Kisteumacher, 1989), foram registradas em todos os meses do ano, com maior abundância nos períodos mais secos (AFONSO; ETEROVICK, 2007). Já no sul do Brasil, no bioma Mata Atlântica, em ambiente antropicamente alterado, *Scinax fuscovarius* (Lutz, 1925) foi mais abundante no período de maior precipitação com temperatura e umidade mais elevadas (CAFOFO-SILVA; DELARIVA; AFFONSO, 2009). Em estudo elaborado em uma área de Mata Atlântica, localizado no noroeste da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, mostrou que a abundância de espécies ao longo dos meses pode estar relacionado a espécies generalistas na região, como por exemplo, espécies com reprodução estendida ao longo do ano (WACHLEVSKI; ERDTMANN; GARCIA, 2014). Entretanto, espécies limitadas a se reproduzir em poças temporárias, tendem a ser registradas em temperaturas mais elevadas e com maiores índices pluviométricos (WACHLEVSKI; ERDTMANN; GARCIA, 2014).

O ecossistema denominado Restinga, está associado as planícies litorâneas no bioma Mata Atlântica (BRITTO-PEREIRA et al., 1988; ROCHA, 2000) e apresenta fitofisionomia predominantemente herbácea, arbustiva ou arbórea, podendo ocorrer na forma de mosaico (FALKENBERG, 1999). A disponibilidade de água doce nesses ambientes encontra-se associada principalmente a poças temporárias, brejos e bromeliáceas (BRITTO-PEREIRA et al., 1988; ROCHA, 2000). A anurofauna em sua maioria é altamente dependente de vegetações aquáticas ou daquelas próximas aos corpos d'água para reprodução, assim, as comunidades de anuros estão vulneráveis a qualquer tipo de alteração nesses ambientes (PARRIS, 2004). As características fisiológicas e biológicas dessa classe, como pele permeável, ciclo de vida complexo e a utilização de diferentes habitats em ambientes terrestre e aquático fazem desse grupo altamente sensíveis as alterações ambientais, tornando algumas espécies indicadoras de qualidade ambiental (NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009; TOLEDO, et al., 2009).

A costa do extremo sul do Brasil é ameaçada não só pela conhecida especulação imobiliária, atividades agrícolas e a introdução de espécies exóticas, mas também pela mineração de areia e pisoteio do gado, que afetam o desenvolvimento das comunidades (BRACK, 2006). A Restinga é um dos ecossistemas menos conhecidos sobre a fauna de anuros, principalmente tratando-se de ciclo reprodutivo e distribuição temporal das espécies (NARVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009). No que refere-se a trabalhos de longa

duração, realizados com anuros em Restinga, destacam-se algumas localidades estudadas, como a Restinga de Barra de Maricá (BRITTO-PEREIRA et al., 1988; NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009), Restinga de Jurubatiba (VAN SLUYS et al., 2004; NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009) e a Restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, no município de Peruíbe, São Paulo (NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009).

Associamos essas informações com o declínio das populações de anfíbios no mundo (SEMLITSCH, 2003; NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009), para justificar a importância da realização de estudos biológicos e ecológicos sobre as comunidades de anuros em áreas de restinga (NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009). Essas informações são fundamentais para viabilizar planos de conservação e manejo das comunidades em áreas de restinga (NAVAES; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2009).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar o padrão mensal de abundância de dez espécies de anuros, em ambiente de Restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se existe segregação mensal no padrão de abundância de dez espécies de anuros, em ambiente de Restinga alterada, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina.
- Testar se há relação entre da temperatura e precipitação com os padrões mensais de abundância de dez espécies de anuros, em ambiente de Restinga alterada, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina.
- Analisar se espécies pertencentes à mesma família, apresentam variação nos padrões mensais de abundância em ambiente de Restinga alterada, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina.

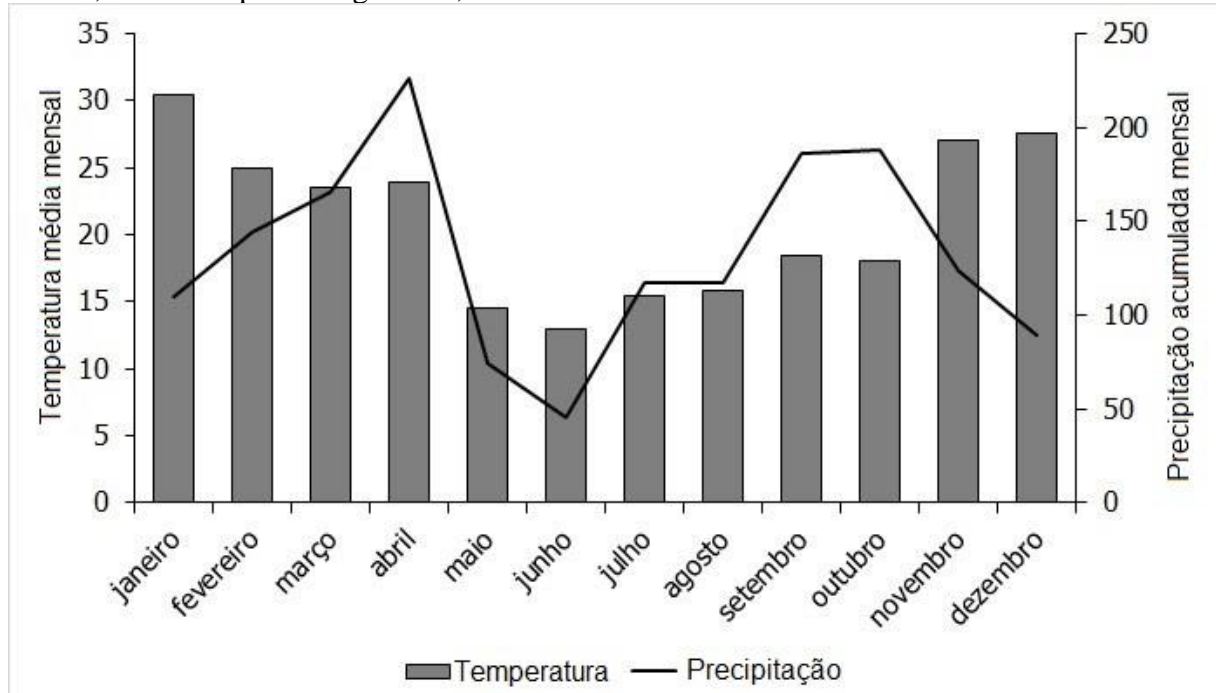
3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina (28°35'S e 48°58'O – Figura 1). A área amostrada está inserida no Bioma Mata Atlântica, mais especificamente na formação de Restinga (IBGE 2012). A restinga é incluída pelo Decreto Federal 750/1993 no “domínio Mata Atlântica”, o qual compreende um conjunto diversificado de tipos de formações vegetais que ocupam todo litoral leste do Brasil e estendem-se centenas de quilômetros em sentido oeste para o interior do país. Segundo a Resolução Conama 261, de 30 de junho de 1999 (BRASIL, 1999) entende-se por restinga, um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florística e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos arenosos de origens marinha, fluvial, lagunar e eólica, com vegetações herbáceas, subarbustivas, arbustivas ou arbóreas, que podem ocorrer em mosaicos e também possuir áreas ainda naturalmente desprovidas de vegetação; tais formações podem ter-se mantido primárias ou passado a secundárias, como resultado de processos naturais ou de intervenções humanas.

Segundo classificação de Köppen, o clima da região é classificado como *Cfa*, mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verões quentes (ALVARES et al., 2013). Os índices pluviométricos médios na região são de 1.400mm ao ano e umidade relativa do ar 82% (BACK, 2009), com temperatura média anual 19,4°C (Figura 1) (EPAGRI, 2001).

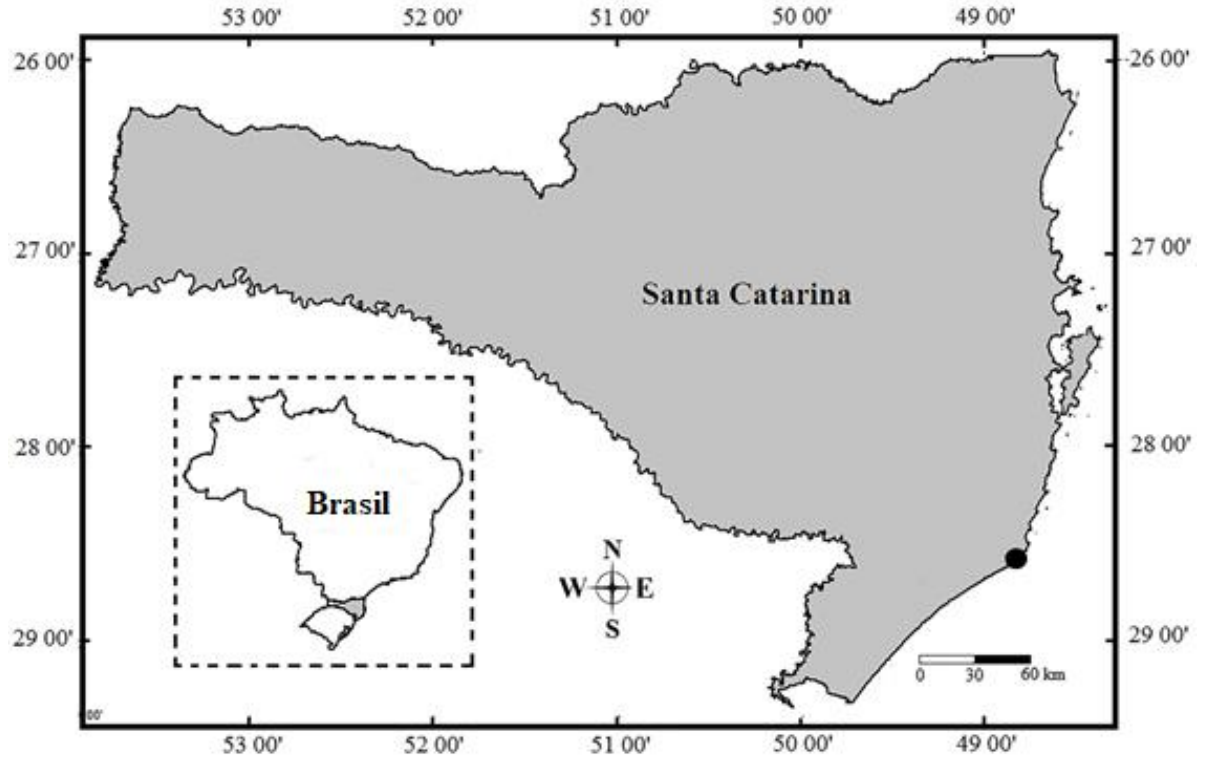
Figura 1 - Temperatura média mensal e precipitação acumulada mensal para o período de 2015 e 2016, no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina.



Fonte: Autor, 2017

A área amostrada está situada na localidade de Jabuticabeira, inserida no perímetro rural do município de Jaguaruna (Figura 2). Pelo fato do sítio de amostragem ter sido utilizado até recentemente como área de mineração de areia, a vegetação local é composta por áreas em estágio inicial de regeneração (PERES, 2017). Além disso, houve também alteração no relevo e exposição do lençol freático em alguns pontos, o que resultou na formação de lagoas artificiais (PERES, 2017). Nestes ambientes há presença de vegetação aquática flutuante, assim como, emergentes. Nas áreas onde não há afloramento do lençol freático, observa-se presença de vegetação herbácea, aglomerados de vegetação arbustiva e também solo exposto (PERES, 2017). No entorno do sítio de amostragem a matriz paisagística esta composta por áreas de campo antrópico, rizicultura e remanescentes florestais nativos de vegetação de Restinga (CARVALHO, 2009; PERES, 2017).

Figura 2 - Localização da área de estudo no estado de Santa Catarina, evidenciando a localização do município de Jaguaruna (●), sul de Santa Catarina.



Fonte: Carvalho, 2017

3.2 PROTOCOLO DE AMOSTRAGEM

Os dados utilizados no presente estudo são parte de um projeto maior, o qual visou analisar a composição de uma assembleia de anuros, em ambiente de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina (PERES, 2017). O trabalho de campo foi realizado mensalmente, entre setembro de 2015 e agosto de 2016, com três noites consecutivas de amostragem em cada mês. Em todas as noites, duas pesquisadoras amostraram sistematicamente a área de estudo durante três horas, contadas estas a partir do início do crepúsculo. Esse delineamento resultou em esforço total de 18 horas de amostragem em cada mês, e 216 horas ao término do projeto.

Para o registro das espécies foi utilizado o método de levantamento por encontros visuais, descrito por Heyer et al. (1994). A técnica consiste em deslocar-se entre áreas ou habitats/micro-habitats, buscando-se por todos os animais visualmente acessíveis, sendo essa busca realizada durante um período pré-determinado, de forma sistemática. Para cada evento de visualização da espécie foi anotado o número total de indivíduos presentes. Todos os *taxa* amostrados tiveram dois exemplares coletados como material testemunho, os quais foram fixados em via úmida e encaminhados para a coleção do Museu de Zoologia Professora Morgana Cirimbelli Gaidzinski, localizado na Universidade do Extremo Sul Catarinense. Para a coleta do material foram obtidas licenças junto ao SISBIO (5438-1) e Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA da UNESC (061/2016-01). Das espécies registradas na área de estudo, foram consideradas para análise as espécies que obtiveram registro igual ou superior a 50 indivíduos, o que totalizou 10 espécies.

Os dados de temperatura e precipitação média mensal foram obtidos junto a estação meteorológica da EPAGRI, com os dados disponíveis no Instituto Nacional de Meteorologia, a qual está instalada no município de Jaguaruna, distante aproximadamente seis quilômetros da área de estudo.

3.3 ANALISE DE DADOS

A abundância absoluta das espécies em cada mês, foi determinada pelo número total de indivíduos registrados. Para determinar se houve segregação temporal na abundância das espécies foi utilizado o teste de Rayleigh (Z), com nível de significância de 0,05, calculado no software Oriana, versão 4.1. Para avaliar se há relação da abundância absoluta mensal das

espécies com variáveis de temperatura e precipitação foi utilizada análise de correlação de Spearman (r), com nível de significância de 0,05, calculada pelo *software* BioEstat, versão 5.3 (AYRES et al., 2007). Por fim, para analisar espécies pertencentes à mesma família, apresentam variação nos padrões mensais de abundância foi utilizado o teste de qui-quadrado (χ^2) para estatística circular, também com nível de significância de 0,05, calculado pelo *software* Oriana, versão 4.1.

4 RESULTADOS

No total foram obtidos 1.670 registros, os quais abrangeram 10 espécies, distribuídas nas famílias Hylidae (quatro espécies), Leptodactylidae (quatro espécies), Microhylidae (uma espécie) e Odontophrynidae (uma espécie) (Tabela 1).

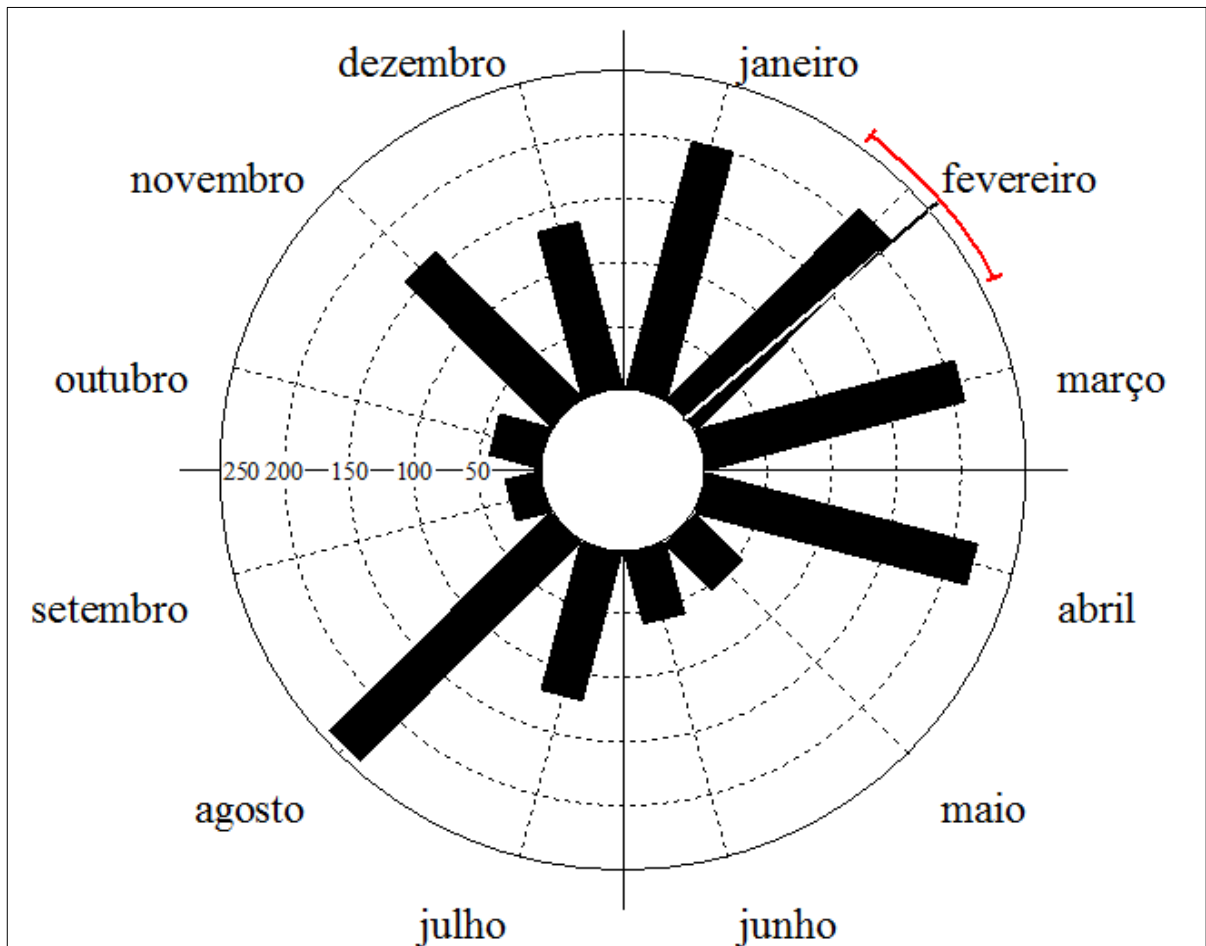
Tabela 1. Lista de espécies, famílias de anuros e número de registro obtido durante realização de amostragens por busca ativa, entre setembro de 2015 e agosto de 2016, em ambiente de Restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.

<i>Taxa</i>	Número de indivíduos
Hylidae	
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	86
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	487
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	142
<i>Scinax tymbamirim</i> (Nunes, Kwet & Pombal jr., 2012)	87
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril & Bibron, 1840)	166
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	61
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	199
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	143
Microhylidae	
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	224
Odontophrynidae	
<i>Odontophrynus maisuma</i> (Rosset, 2008)	75
Total de espécies	1.670

Fonte: Do autor (2017)

De forma geral, os dados obtidos demonstram que a assembleia amostrada possui segregação temporal no que se refere ao número de indivíduos registrados ($Z = 62,798$; $p = 0,001$), com os maiores valores ocorrendo nos meses de agosto, janeiro, fevereiro, março e abril, respectivamente (Figura 3).

Figura 3 - Distribuição mensal do número total de indivíduos de anuros, amostrados por busca ativa em ambientes de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, Sul do Brasil

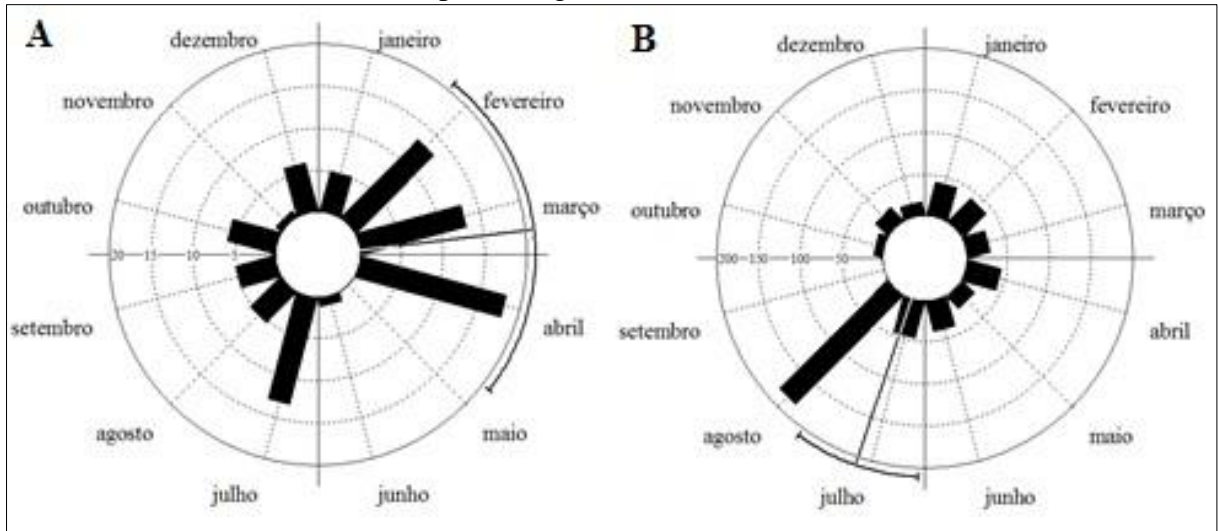


Fonte: do Autor (2107)

Todas as 10 espécies de anuros amostradas apresentaram segregação mensal no número de indivíduos registrados. Entretanto, os padrões mensais diferem de forma interespecífica. Para *D. minutus* os meses com maior número de indivíduos registrados foram abril, março e fevereiro (Figura 3A), já para *D. sanborni* agosto foi o mês com maior número de indivíduos (Figura 3B). Variação semelhante foi observada para espécies do gênero *Scinax*, onde *S. squalirostris* foi mais abundante em julho (Figura 4A), enquanto que *S. tymbamirim* foi abundante em fevereiro (Figura 4B). *Leptodactylus gracilis* por sua vez foi mais abundante em

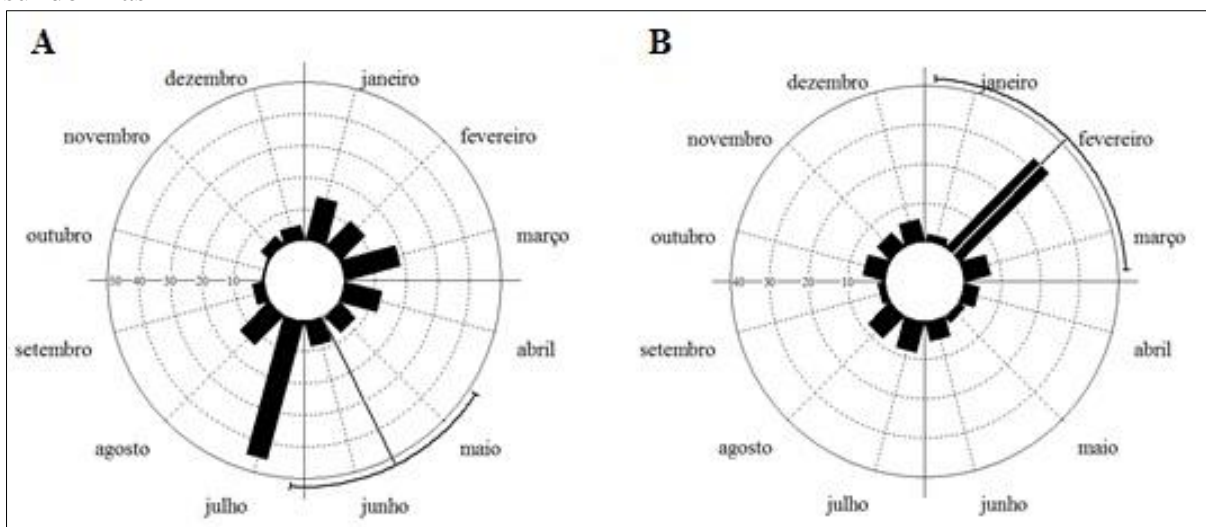
novembro e janeiro (Figura 5A), enquanto que a espécie congênere *L. latrans* foi em fevereiro e abril (Figura 5B). Para as duas espécies do gênero *Physalaemus*, os padrões mensais foram semelhantes, com os maiores números de indivíduos sendo registrados entre novembro e abril (Figura 6A, B). Por fim, *E. bicolor* foi mais abundante em março e abril (Figura 7A) e *O. maisuma* em janeiro e abril (Figura 7B).

Figura 4 - Distribuição mensal do número de indivíduos de *D. minutus* (A) ($Z= 5,269$; $p= 0,005$) e *D. sanborni* (B) ($Z= 36,313$; $p < 0,001$) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil



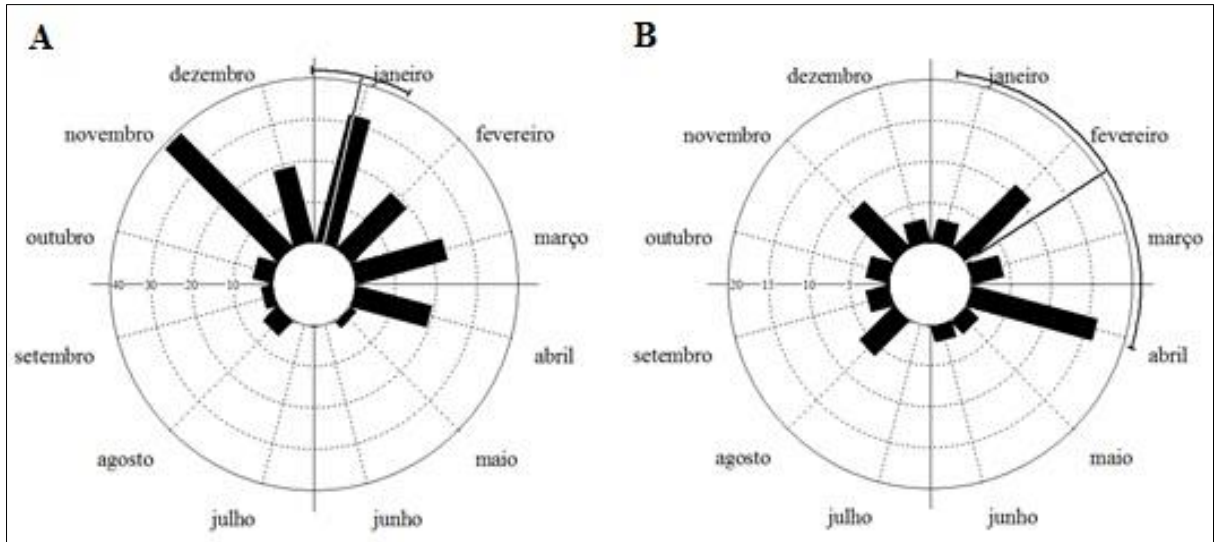
Fonte: Do autor (2017)

Figura 5 - Distribuição mensal do número de indivíduos de *S. squalirostris* (A) ($Z= 11,366$; $p < 0,001$) e *S. tymbamirim* (B) ($Z= 6,025$; $p= 0,002$) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil



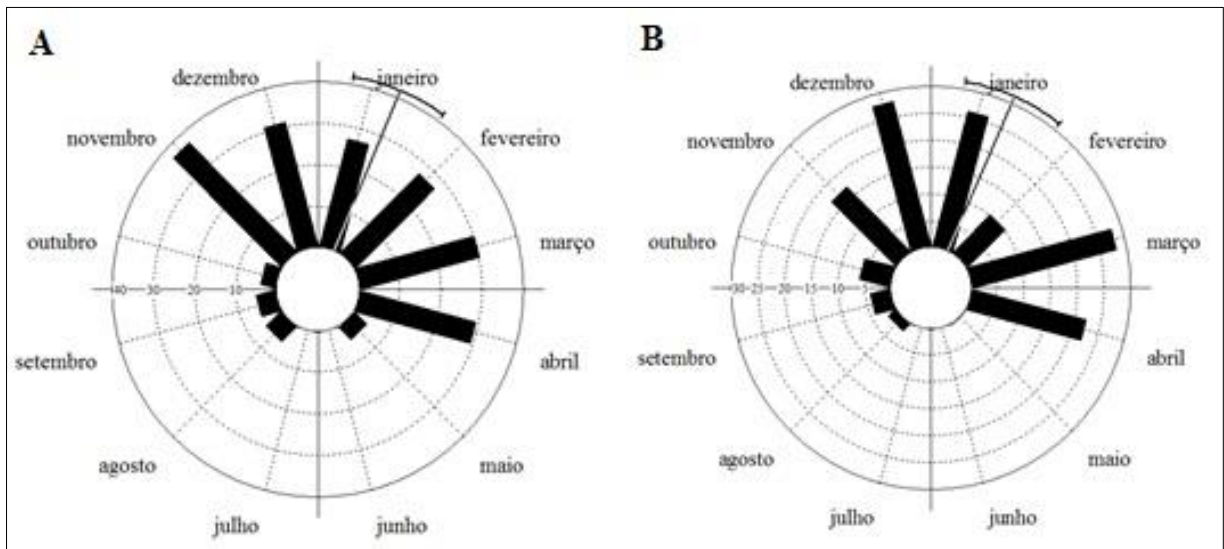
Fonte: Do autor (2017)

Figura 6 - Distribuição mensal do número de indivíduos de *L. gracilis* (A) ($Z= 48,973$; $p < 0,001$) e *L. latrans* (B) ($Z= 4,204$; $p= 0,015$) (Z registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.



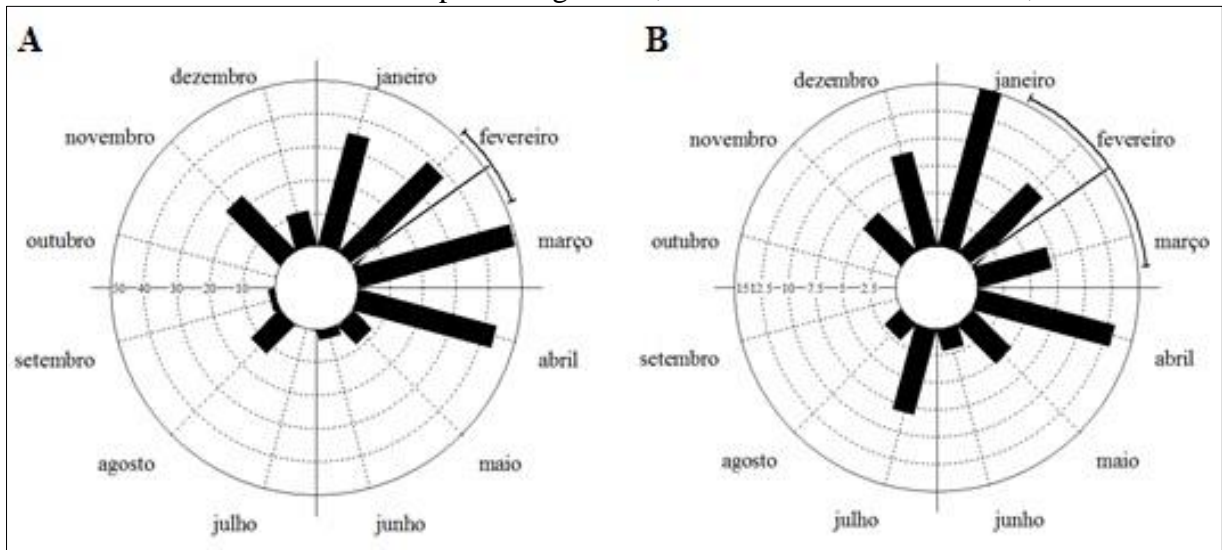
Fonte: Do autor (2017)

Figura 7 - Distribuição mensal do número de indivíduos de *P. biligonigerus* (A) ($Z= 54,334$; $p < 0,001$) *P. cuvieri* (B) ($Z= 44,212$; $p < 0,001$) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.



Fonte: Do autor (2017)

Figura 8 - Distribuição mensal do número de indivíduos de *E. bicolor* (A) ($Z= 70,634$; $p < 0,001$) *O. maisuma* (B) ($Z= 12$; $p < 0,001$) registrados em ambientes de restinga alterada entre os anos de 2015 e 2016 no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.



Fonte: Do autor (2017)

Dentre as 10 espécies analisadas, para seis houve correlação entre o número de indivíduos e ao menos uma das variáveis analisadas. *Leptodactylus gracilis* ($r_s = 0,879$; $p < 0,001$), *P. biligonigerus* ($r_s = 0,867$; $p < 0,001$), *P. cuvieri* ($r_s = 0,867$; $p < 0,001$), *O. maisuma* ($r_s = 0,619$; $p = 0,031$) apresentaram correlação positiva com os valores de temperatura média mensal (Tabela 2). Já as espécies *D. minutus* ($r_s = 0,616$; $p = 0,032$) e *L. latrans* ($r_s = 0,596$; $p = 0,040$) demonstraram correlação positiva com a precipitação total acumulada no mês (Tabela 3). Para as demais espécies não houve correlação significativa entre o número de indivíduos e temperatura média ou com precipitação mensal acumulada (Tabela 2).

Na comparação par a par do padrão mensal de abundância das espécies pertencentes à mesma família (Hylidae e Leptodactylidae), nove combinações apresentaram diferença no padrão temporal de distribuição. Para Hylidae todas as comparações demonstram ocorrência de diferença (Tabela 3). Já para Leptodactylidae, apenas as comparações entre *L. gracilis* x *L. latrans* ($\chi^2 = 32,944$ $p < 0,001$), *L. latrans* x *P. biligonigerus* ($\chi^2 = 29,900$ $p = 0,002$) e *L. latrans* x *P. cuvieri* ($\chi^2 = 41,530$ $p < 0,001$) apresentaram diferença (Tabela 3).

Tabela 2. Correlação da abundância mensal das 10 espécies de anuros registradas em ambiente de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina e variáveis de temperatura média mensal e precipitação acumulada mensal para o período entre agosto de 2014 e setembro de 2015.

Variável	Temperatura		Precipitação	
	rs	p	rs	p
<i>D. minutus</i>	0,274	0,388	0,616	0,032*
<i>D. sanborni</i>	-0,056	0,862	-0,136	0,671
<i>S. squalirostris</i>	-0,042	0,896	-0,133	0,679
<i>S. tymbamirin</i>	-0,070	0,826	0,102	0,750
<i>L. gracilis</i>	0,879	< 0,001*	0,293	0,353
<i>L. latrans</i>	0,552	0,062	0,596	0,040*
<i>P. biligonigerus</i>	0,838	< 0,001*	0,271	0,393
<i>P. cuvieri</i>	0,867	< 0,001*	0,325	0,302
<i>E. bicolor</i>	0,567	0,054	0,212	0,507
<i>O. maisuma</i>	0,619	0,031*	-0,082	0,797

Fonte: Do autor (2017)

Tabela 3- Comparação entre espécies das mesmas famílias de anuros registradas em ambiente de restinga alterada no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina entre agosto de 2014 e setembro de 2015.

Comparação entre espécies das famílias	Chi-Squared	p
HYLIDAE		
<i>D. minutus</i> X <i>D. sanborni</i> *	89,402	< 0,001
<i>D. minutus</i> X <i>S. squalirostris</i> *	33,959	< 0,001
<i>D. minutus</i> X <i>S. tymbamirim</i> *	30,514	0,001
<i>D. samborni</i> X <i>S. squalirostris</i> *	87,013	< 0,001
<i>D. samborni</i> X <i>S. tymbamirim</i> *	86,615	< 0,001
<i>S. squalirostris</i> X <i>S. tymbamirim</i> *	52,867	< 0,001
LEPTODACTYLIDAE		
<i>L. gracilis</i> X <i>L. latrans</i> *	32,944	< 0,001
<i>L. gracilis</i> X <i>P. biligonigerus</i>	6,1	0,867
<i>L. gracilis</i> X <i>P. cuvieri</i>	16,388	0,127
<i>L. latrans</i> X <i>P. biligonigerus</i> *	29,9	0,002
<i>L. latrans</i> X <i>P. cuvieri</i> *	41,53	< 0,001
<i>P. biligonigerus</i> X <i>P. cuvieri</i>	13,406	0,268

Fonte: Do autor (2017)

5 DISCUSSÃO

Houve forte segregação temporal na abundância de todas as 10 espécies analisadas demonstrando que a composição da assembleia de anuros em ambientes de restinga no sul de Santa Catarina possui uma organização dinâmica ao longo do ano. O mesmo dinamismo não foi observado em outras áreas costeiras do sul do Brasil, onde a riqueza e a abundância das espécies estudadas não apresentaram variação sazonal (MOREIRA, 2009; CONTE; MACHADO, 2010). O dinamismo temporal de uma comunidade de anuros, pode ser uma característica que diminui a competição entre as espécies, propiciando maior riqueza nos ambientes (CARDOSO; HADDAD, 1992; AFONSO; ETEROVICK, 2007). Segundo Bertoluci e Rodrigues (2002), as diferenças nos padrões temporais de reprodução dos anuros, tem como objetivo evitar competições interespecíficas entre as espécies.

As espécies responderam de forma diferente as variáveis abióticas analisadas, sendo que, para algumas houve correlação positiva da abundância mensal com temperatura média mensal, outras com precipitação. Os dados de correlação com temperatura verificados na área de estudo mostraram que essa abiótica teve mais influência na abundância mensal dos anuros em relação a pluviosidade, padrão observado também por Ximenez (2012) no Rio Grande do Sul. Esses dados demonstram que a temperatura exerce forte influência na distribuição sazonal dos anuros nessas regiões (OSEEN; WASSERSUG, 2002; XIMENEZ, 2012).

As espécies que apresentaram correlação significativa da abundância mensal com temperatura foram *L. gracilis*, *P. biligonigerus*, *P. cuvieri* e *O. maisuma*. Setenta e cinco por cento das espécies correlacionadas com essa abiótica pertencem a família Leptodactylidae, apenas *O. maisuma* pertence à família Odontophrynidae. Ximenez (2012) verificou padrão semelhante para correlação de *L. gracilis* e *P. biligonigerus* na região costeira do extremo sul do Brasil. No município de José dos Pinhais, Paraná, a abundância da espécie *P. cuvieri* foi correlacionada com temperaturas mais elevadas na região (CONTE; ROSSA-FERES, 2006), assim como em uma região de Cerrado, São Paulo (MELO, ROSSA-FERES; JIM 2007). Oliveira (2011), em uma região costeira do Rio Grande do Sul, registrou maior atividade de *O. maisuma* exclusivamente em meses com temperaturas mais baixas, a qual essa característica foi atribuída a tolerância termal distinta das demais espécies.

Já as espécies que apresentaram correlação positiva com a pluviosidade foram *D. minutus* e *L. latrans*. São poucos os trabalhos que citam a correlação de *D. minutus* com as variáveis climáticas. Santos e Oliveira (2007), em um estudo desenvolvido em São José do Rio Preto, São Paulo não obtiveram registros desta espécie nos meses de seca, considerando que a

precipitação é um fator que influencia na reprodução dessa espécie. A reprodução de *D. minutus* foi correlacionada com fatores climáticos, sendo essa associada aos períodos quentes e úmidos (SANTOS; BELUCI; OLIVEIRA, 2011). O padrão de correlação da abundância de *L. latrans* com a precipitação corroborou com os estudos realizados em uma área de banhado, no sul do Brasil, mostrando que a espécie possui reprodução explosiva, se oportunizando da disponibilidade hídrica (XIMENEZ, 2012). Jim (1980) cita que a distribuição sazonal das espécies pode ser influenciada pela disponibilidade de recursos hídricos em um determinado ambiente.

Houve tendência da maioria das espécies em concentrar seu pico de abundância no período mais quente do ano, padrão semelhante observado para outras comunidades de anuros estudadas em diferentes áreas no Brasil (BERNARDE; ANJOS, 1999; XIMENEZ, 2012). Em oposição a este padrão, as espécies *D. sanborni* e *S. squalirostris* ocorreram particularmente em meses com temperaturas mais baixas, agosto e julho, respectivamente. A abundância de *D. sanborni* não foi correlacionada com nenhum fator climático, entretanto, em um estudo realizado no município de Botucatu, São Paulo, essa espécie teve correlação significativamente na abundância durante o período de estudo com a temperatura do ar (MELO; ROSSA-FERES; JIM 2007). Autores destacam maior abundância de *D. sanborni* nos meses de temperatura mais elevada, podendo em algumas localidades prolongar o período de reprodução (TOLEDO; ZINA; HADDAD, 2003; MELO, ROSSA-FERES; JIM 2007).

Em um estudo desenvolvido no Rio Grande do Sul, o autor descreve um padrão reprodutivo anual para *S. squalirostris* (XIMENEZ, 2012), pois apresenta maior tolerância em relação a temperatura (BOTH et. al., 2008; XIMENEZ, 2012), o mesmo padrão de distribuição temporal dessa espécie foi verificado em outras áreas da região sul do Brasil (MARTINS, 2009). Segundo Martins (2009), *S. squalirostris* apresentou correlação positiva em relação a precipitação, o que não corroborou com os resultados na região sul de Santa Catarina, onde a espécie não obteve correlação significativa com nenhum fator abiótico.

Para a família Hylidae houve forte segregação temporal das espécies no sítio de amostragem, o que pode representar um mecanismo de diminuição de competição por recurso entre as espécies. A presença de discos adesivos nas pontas dos membros é uma característica dessa família que possibilita esses organismos explorar os ambientes de forma vertical, o que aumenta a chance de segregação das comunidades (CARDOSO, et. al., 1989). Em ambientes que contém diminuta estratificação vertical, essas espécies podem se sobrepor, competindo de forma mais amplificada pelos recursos dos ambientes (CERUKS, 2010), entretanto em

ambientes antropizados, a segregação temporal entre as espécies pode ser uma vantagem na partilha de recursos, possibilitando a coexistência das espécies.

Já para as espécies de Leptodactylidae, a principal espécie que difere temporalmente seu padrão de abundância de todas as demais foi *L. latrans*. Esta espécie possui um tamanho diferenciado em relação a outras espécies (ACHAVAL; OLMOS, 2003), o que possibilita a predação de outras espécies da mesma família (DUELLNAN; TRUEB, 1994; PAZINATO, et. al., 2011). Em um estudo realizado no Rio Grande do Sul Pazinato et. al., (2011) verificou grande importância em termos de volume de anuros na dieta de fêmeas de *L. latrans*. Além disso, essa espécie alimenta-se não só de adultos congêneres, mas por ser uma espécie oportunista também pode se alimentar de girinos de outras espécies (TEIXEIRA; VRCIBRADIC, 2003). Teixeira e Vrcibradic (2003) registraram adultos do gênero *Physalaemus* no conteúdo estomacal de *L. latrans*. Entre os anuros de outras famílias que constituem o conteúdo estomacal de *L. latrans*, foram encontrados *Hypsiboas pardalis* (Heitor et. al., 2012) e *Hypsiboas albomarginatus* (Teixeira & Vrcibradic, 2003). Esse comportamento pode explicar a segregação temporal de *L. latrans* com as outras espécies da mesma família.

Outras duas espécies que apresentaram variação no padrão temporal de abundância foram *S. squalirostris* e *S. tymbamirim*. Embora *Scinax tymbamirim* seja citada como uma espécie tolerante a variações termais (FONTE, et. al., 2013), esta espécie está associada principalmente a locais onde existe uma maior heterogeneidade ambiental (NUNES, et. al., 2012) e ocupa substratos baixos em relação a outras espécies, ocupando poleiros inferior a 1m de altura (SOUZA, 2013). Entretanto, em estudos com comunidades de *Scinax squalirostris* foram verificados média de 45cm no uso do substrato por essa espécie, podendo chegar à altura superior (MARTINS, 2009). A morfologia das espécies é um fator relevante na escolha dos sítios de vocalização dos anuros (ex.: CRUMP, 1971; MARTINS, 2009). Visto que tanto *Scinax squalirostris*, quanto *Scinax tymbamirim* possuem semelhança no padrão morfológico, sobretudo compartilham semelhanças no uso de sítio de canto, usando brejos e lagos para vocalizar, com populações abundantes nos ambientes (HADDAD, et. al., 2013), a variação temporal pode ser um forte mecanismo de isolamento dessas duas espécies no uso de habitats no litoral sul de Santa Catarina.

Houve forte segregação temporal para a assembleia como um todo, assim como, para todas as espécies, o que corrobora com estudo realizado na região costeira do litoral sul do Brasil, onde a comunidade de anuros estudada demonstrou um padrão na distribuição temporal no uso de habitats para evitar competição interespecífica (MATA, 2015). O que não foi um padrão comum verificado em outras localidades, como na Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul,

na região de Floresta Ombrófila Mista, no Paraná e na Serra da Mantiqueira, sudeste do Brasil (MOREIRA, 2009; CERUKS, 2010; CONTE; MACHADO, 2010). Haddad (1991) sugere que o padrão de distribuição dos anuros aliada ao uso de micro-habitats para reprodução seja um importante mecanismo para coexistência das comunidades em um determinado ambiente.

O conhecimento sobre a organização, distribuição e reprodução das comunidades são fundamentais para elaboração de projetos de conservação das espécies (CERUKS, 2010). Contudo, entender sobre a distribuição temporal dos anuros em áreas ainda desconhecidas contribuem para viabilizar planos de manejos que consistem em preservar a biodiversidade (HEYER, et. al., 1994). Os resultados do estudo realizado na localidade de Jabuticabeira, litoral sul de Santa Catarina, podem contribuir para o entendimento da organização dos anuros nesse tipo de ambiente e dos fatores ambientais que influenciam esses organismos. Com esse estudo foi possível verificar a influência das variáveis abióticas sobre a distribuição da anurofauna ao longo do ano, possibilitando um maior conhecimento desses organismos em regiões de restinga.

6 CONCLUSÃO

De forma geral os dados indicam que a dinâmica temporal da assembleia de anuros em áreas de restinga alterada é extremamente dinâmica ao longo dos meses, com espécies apresentando maior abundância nos períodos mais quentes, entretanto, outras espécies sendo mais abundantes nos períodos mais frios. Isso sugere que, para que se possa conhecer a composição das assembleias de anuros em áreas de restinga, amostragens mensais devem ser realizadas, a fim de registrar a maior parte das espécies presentes no ambiente.

A segregação temporal das espécies pode representar um importante mecanismo de partilha de recurso, diminuindo assim a competição entre as espécies. Isso parece ser ainda mais acentuado para Hylidae, visto que todas as espécies diferiram em seus padrões temporais de abundância. Para Leptodactylidae, a capacidade de predação de *L. latrans* pode ser o principal fator que explique a variação temporal de abundância das espécies menores, quando comparado a essa espécie de grande porte.

As variáveis abióticas de temperatura e precipitação acumulada tiveram correlação com a abundância de algumas espécies, mostrando que essa é uma importante variável a ser analisada em estudos sobre ecologia de anuros em ambientes de restinga no sul do Brasil. Entretanto, cabe destacar que não foram todas as espécies que apresentaram esta correlação, sendo sensato pensar que outros fatores, como por exemplo, o foto período, possam também estar influenciando a dinâmica temporal destas espécies.

Mesmo ambientes com elevado nível de alteração ambiental, como o que é observado na área amostrada, ainda comportam elevada riqueza de espécies de anuros, o que torna estes locais bons laboratórios a céu aberto para entendermos como as espécies de anuros são afetadas por atividades antrópicas. Estudos com enfoque na composição das assembleias de anuros, assim como, aqueles que abordem atributos responsáveis pela estruturação das comunidade são de grande importância para o conhecimento e a conservação da anurofauna de ambientes costeiros no sul do Brasil.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHAVAL, F.; OLMOS, A. **Anfibios y Reptiles del Uruguay**. Graphis, Montevideo. 2003. 136p.
- AFONSO, L.; ETEROVICK, P. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v.41, n. 13-16, p. 949-963, 2007.
- ALVARES, C. et al., Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p. 711-728, 2013.
- BACK, A. Caracterização climática. In: MILIOLI, G; SANTOS, R.; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá Editora, 2009. p. 17-33.
- BERGALLO, H.; MAGNUSSON, W. Effects of weather and food availability on the condition and growth of two species of rodents in Southeastern Brazil. **Mammalia**, v. 66, n. 1 p. 17-31, 2002.
- BERNARDE, P.; ANJOS, L. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia**, v.12, p.127-140, 1999.
- BERTOLUCI, J.; RODRIGUES M. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.42, n. 11, p. 287-297, 2002.
- BOTH, C. et al. An austral anuran assemblage in the Neotropics: seasonal occurrence correlated with photoperiod. **Journal of Natural History**. v. 42, n. 3-4, p. 205-222, 2008.
- BRACK, P. Vegetação e Paisagem do Litoral Norte do Rio Grande do Sul: patrimônio desconhecido e ameaçado. **Livro de Resumos do II Encontro Socioambiental do Litoral Norte do RS: ecossistemas e sustentabilidade, UFRGS, Imbé**, p. 46-71, 2006.

BRASIL. 1999. Resolução do CONAMA n. 261, de 30 de junho de 1999. Define os parâmetros básicos para análise dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina. **Coleção de leis do Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>>. Acesso em 12 de junho de 2017.

BRITTO-PEREIRA, M. et al. Anfíbios anuros da restinga de Barra de Maricá, RJ: levantamento e observações preliminares sobre a atividade reprodutiva das espécies registradas. **Anais do V Seminário Regional de Ecologia. Universidade de São Carlos, São Carlos**, p. 295-306. 1988.

CAFOFO-SILVA, E.; DELARIVA, R.; AFFONSO, I. Distribuição Espaço-Temporal De *Scinax Fuscovarius* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae) Em Maringá – PR, Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.3, p. 431-445, 2009.

CARDOSO, A.; ANDRADE, G.; HADDAD, C. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n.1, p. 241-249, 1989.

CARDOSO, J.; HADDAD, C. Diversidade e turno de vocalizações de anuros em comunidade neotropical. **Acta Zoologica Lilloana**, v. 41, p. 93–105, 1992.

CARVALHO, F.; ZOCHE, J.; MENDONÇA, R. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em restinga no município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 193-201, 2009.

CERUKS, A. **Diversidade, distribuição espacial e temporal de anuros (amphibia) na serra da mantiqueira, sudeste do brasil**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade de Taubaté. 72f.

CONTE, C.; MACHADO, R. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil Species richness and spatial and temporal distributions of the anuran (Amphibia, Anura) community in a locality of Tijucas do Sul, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 940-948, 2005.

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

CRUMP, M. Amphibian reproductive ecology on the community level. In: Scott-Jr NJ, editor. **Herpetological Communities**. Washington, DC: Wildlife Research Report 13. p 21–36, 1982.

CRUMP, M. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. **Occasional Papers of the Museum of Natural History the University of Kansas**, v.3, [sn], p. 1-62.

DUELLMAN, W.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994. 670 p.

EPAGRI. Dados e informações bibliográficas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense – UPR 8. Florianópolis: EPAGRI, 2001.

FALKENBERG, D. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Insula**, v. 28, [sn], p. 1-30, 1999.

FONTE, L. et. al. Anfíbios. In: Witt, Patrícia Bernardes Rodrigues (Coord). Fauna e flora da Reserva Biológica Lami José Lutzenberger. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2013. 318p.

FORTI, L. Temporada reprodutiva, micro-habitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.11, n. 1, p. 89-98, 2009.

HADDAD, C. et al. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia**. São Paulo: Anolisbooks, 2013. 544 p.

HEITOR, R. et al. Predation of *Hypsiboas pardalis* (Anura, Hylidae) by the butter frog *Leptodactylus cf. latrans* (Anura, Leptodactylidae), in municipality of Espera Feliz, State of Minas Gerais, southeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 5, p. 23-25, 2012.

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

LEIBOLD, A. et al. Adaptive and coadaptive dynamics in metacommunities - tracking environmental change at different spatial scales. **Metacommunities - spatial dynamics and ecological communities**. Chicago: The University of Chicago Press p. 439-464, 2005.

MARTINS, L. **Comportamento reprodutivo e social de *Scinax squalirostris* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae) sob influência de fatores ambientais**. 2009. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 90f.

MATA, C. **Riqueza, abundância, composição de espécies e distribuição temporal de uma comunidade de anfíbios anuros no Parque Eólico de Osório, Rio Grande do Sul, sul do Brasil. & Composição de espécies de anuros da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 2015. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 71f.

MELO, G.; ROSSA-FERES, D.; JIM, J. Variação temporal no sítio de vocalização em uma comunidade de anuros de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, 2007.

MOREIRA, L. **Dinâmica de anfíbios em áreas palustres no Parque Nacional da Lagoa do Peixe**. 2009. Dissertação de mestrado. Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo. 46f.

NARVAES, P.; BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da estação ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**. v. 9, n. 2, p.117-123, 2009.

NUNES, I.; KWET, A.; POMBAL, J. Taxonomic Revision of the *Scinax* alter Species Complex (Anura: Hylidae); **Copeia**, v.3, [sn], p. 554-569, 2012.

NORTON, F. Habitat use and community structure in an assemblage of cottid fishes. **Ecology**, v. 72, p. 2181–2192, 1991.

OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, I. A influência da temperatura nas histórias de vida de vertebrados. **Revista da Biologia**. v. 12, p. 8-15, 2014.

OSEEN, K.; WASSERSUG, R. Environmental factors influencing calling in sympatric anurans. *Oecologia* 133, 616-625, 2002.

PARRIS, K. Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. **Ecography**, v. 27, n. 3, p. 392-400, 2004.

PAZINATO, D. et al., Dieta de *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, v.24, p. 147-151, 2011.

PERES, P. **Composição da fauna de anuros (LISSAMPHIBIA: ANURA) em ambientes de restinga pós-minerados no sul de Santa Catarina, Brasil**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina. 60f.

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

RAGLAND, J.; KINGSOLVER, J. The effect of fluctuating temperatures on ectotherm life-history traits: comparisons among geographic populations of *Wyeomyia smithii*. **Evolutionary Ecology Research**, v. 10, n. 1, p. 29-44, 2008.

ROCHA, C. Reproductive and Fat Body Cycles of the Tropical Sand Lizard (*Liolaemus lutzae*) of Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, v. 26, n. 1, p. 17-23, 1992.

- ROCHA, C. Biogeografia de répteis de restingas: distribuição, ocorrência e endemismos. **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. NUPEM/UFRJ, p. 99-116, 2000.
- SANTOS-FILHO, M.; SILVA, D.; SANAIOTTI, M. Seasonal variation in richness and abundance of small mammals and in forest structure and arthropod availability in forest fragments, at Mato Grosso, Brazil. **Biota Neotropical**, v. 8, n. 1, p. 115-121, 2008.
- SANTOS, L.; OLIVEIRA, C. Morfometria testicular durante o ciclo reprodutivo de *Dendropsophus minutus* (Peters) (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.1, p. 64-70, 2007.
- SANTOS, L.; FRANCO-BELUSSI, L.; OLIVEIRA, C. Germ cell dynamics during the annual reproductive cycle of *Dendropsophus minutus* (Anura: Hylidae). **Zoological science**, v. 28, n. 11, p. 840-844, 2011.
- SEMLITSCH, R.; BODIE, J. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. **Conservation Biology**, v. 17, n. 5, p. 1219-1228, 2003.
- SOUZA, A. Uso e espaço por *Scinax tymbamirim* Nunes, Kwet e Pombal Jr., 2012 (Anura: Hylidae) em uma poça temporária no município de Paranaguá-PR. **Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Paraná**. 2013. 25f.
- TEIXEIRA, R.; VRCIBRADIC, D. Diet of *Leptodactylus ocellatus* (Anura; Leptodactylidae) from coastal lagoons of southeastern Brazil. **Cuadernos de Herpetologia**, v.17, p. 113-120. 2003.
- TOLEDO, L.; ZINA, J.; HADDAD, C. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos environment**, v.3, n. 2, p. 136-149, 2003.
- TOLEDO, L. Anfíbios como bioindicadores. **Bioindicadores da qualidade ambiental (S. Neumann-Leitão & S. El-Dier, org.)**. Instituto Brasileiro Pró-Cidadania, Recife, p.196-208, 2009.

URBAN, M. Disturbance heterogeneity determines freshwater metacommunity structure. **Ecology**, v. 85, n. 11, p. 2971-2978, 2004.

VAN SLUYS, M. et al. Anfíbios da restinga de Jurubatiba: composição e história natural. **Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação**, v. 1, p. 165-178, 2004.

WACHLEVSKI, M.; ERDTMANN, L.; GARCIA, P. Anfíbios anuros em uma área de Mata Atlântica da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 97-107, 2014.

XIMENEZ, S. **Composição de espécies e padrão de atividade sazonal da anurofauna em uma região de banhado no extremo sul brasileiro**. 2012. Dissertação de Mestrado.