

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GREGORY CARMINATTI STECANELLA

**NICHO ESPAÇO-TEMPORAL DE ANUROS (LISSAMPHIBIA: ANURA) EM
AMBIENTE DE RESTINGA, NO SUL DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL**

CRICIÚMA

2021

GREGORY CARMINATTI STECANELLA

**NICHO ESPAÇO-TEMPORAL DE ANUROS (LISSAMPHIBIA: ANURA) EM
AMBIENTE DE RESTINGA, NO SUL DE SANTA CATARINA, SUL DO 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.

Orientador: Prof.^o Dr. Jairo José Zocche.

CRICIÚMA

2021

GREGORY CARMINATTI STECANELLA

**NICHO ESPAÇO-TEMPORAL DE ANUROS (LISSAMPHIBIA: ANURA) EM
AMBIENTE DE RESTINGA, NO SUL DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em ecologia.

Criciúma, 24 de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Jairo José Zocche - Doutor - (UNESC) - Orientador

Prof. Birgit Harter-Marques - Doutora - (UNESC)

Prof. Rodrigo Machado - Doutor - (UNESC)

Dedico este trabalho aos meus pais, sem vocês, nada seria possível!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a minha família, foram eles que sempre me deram apoio e suporte durante toda minha jornada acadêmica, em especial ao meu Pai Ricardo, minha Mãe Jaqueline e minha Avó Ana. Não menos importantes são meus irmãos, Gabryely, Luiz e Yasmin, esses três “chatos” cansaram de me escutar falando sobre “os bichinhos”. A minha prima Lígia, que considero como se fosse uma irmã. Saibam que sou muito grato a todos, amo vocês!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jairo José Zocche, um “paizão” dentro da biologia, professor e amigo a quem tenho muita admiração e eterna gratidão por ter me “adotado” durante essa fase da graduação, muito obrigado, Jairo!

A banca examinadora, começando pela Prof. Dra. Birgit Harter-Marques, que por mais que ela não se recorde, meu primeiro contato com anfíbios anuros foi na disciplina de Embriologia Animal e Comparada, ministrada por ela na primeira fase, naquela ocasião meu grupo necessitou falar sobre embriologia dos anuros, bem, bastou esse contato pra fazer com que eu me apaixonasse por esses “serezinhas incríveis”, sou muito grato a você Birgit, por essa experiência, por todo o conhecimento compartilhado durante a graduação, e por estar presente durante essa fase!

Ao Prof. Dr. Rodrigo Machado, agradeço por estar presente nesta ocasião! Realço que sou muito grato pelo apoio obtido por você desde a disciplina de Projeto de Pesquisa em Ciências Biológicas, onde muito me auxiliou com ideias a respeito do TCC, embora eu tenha modificado o tema, continuo muito grato por todo o apoio prestado.

Ao Museu de Zoologia, e toda a equipe animal, composta pelos Biólogos Morgana, Sílvia, Rodrigo e Tiago, além da “quase bióloga” Pâmela. Muito obrigado por toda a experiência proporcionada, vocês são de mais!

Aos meus amigos, Leonardo, Gabriel e Fernando, gratidão por tudo!

Aos amigos que a biologia me deu, Débora e Thalita (Duas abusadas, que me aturaram desde as fases iniciais, sou extremamente grato pela amizade formada com vocês), Bruna (Por todo o auxílio que você sempre me prestou, inclusive no próprio TCC, onde apesar de “quase bióloga”, você foi uma ótima psicóloga!), Cechinel, Trigotze, Vitão e Willian (A famosa “turma do fundão”) e Gabriele (Apesar de só saber

abusar, é uma baita amiga), de forma geral, saibam que todos vocês foram de extrema importância para que eu chegasse até aqui, gratidão amigos.

Aos meus professores, os quais contribuíram com minha graduação, compartilhando conhecimento, me preparando cada vez mais para o mercado de trabalho, em especial ao Prof. Dr. Fernando Carvalho, por acatar minha ideia de trabalhar com anfíbios anuros, e me auxiliar durante boa parte do presente estudo.

Além do mais, gostaria de fazer uma menção honrosa a galera do Tripa, Bruno, Castro, Japa, Gustavo, Juninho, Renan e Willian, “tamo junto”.

“Não estamos preocupados com esperanças ou medos, somente com a verdade que nossa razão nos permite descobrir”.

Charles Darwin

RESUMO

Entre os ecossistemas associados à Mata Atlântica encontram-se as Restingas, que se distribuem por grande parte do território brasileiro e ocupam 79% das regiões litorâneas. Estes ecossistemas apresentam grande variedade de micro-habitats, possibilitando a ocupação por diferentes espécies de anfíbios anuros. Desde há muito, as Restingas vêm sofrendo intensos impactos antrópicos, os quais estão representados pelas drásticas modificações em sua paisagem original, o que intensifica as pressões sobre sua biodiversidade. Este estudo teve por objetivo analisar a segregação espaço-temporal do nicho por espécies de anuros em um ambiente de Restinga, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil. Os dados são de origem secundária e foram coletados por meio de busca ativa visual e auditiva, por dois pesquisadores durante cinco horas e meia em três noites consecutivas por mês, de setembro de 2015 a agosto de 2016, totalizando esforço amostral de 396 horas/pesquisador. A avaliação da ocupação temporal (período noturno), sazonal (estações) e espacial do nicho, tendo por base o número total indivíduos ativos de cada espécie (≥ 10), para cada respectivo nível de análise, foram realizadas por meio da análise de agrupamentos, adotando-se como critério aglomerativo a formação de grupos emparelhados e como medida de similaridade o índice de Morisita. Foram registradas 1.691 ocorrências de anfíbios anuros pertencentes a 10 espécies e a quatro famílias. Hylidae e Leptodactylidae foram as famílias mais ricas. Os níveis de similaridade na distribuição sazonal das espécies variaram de 0,619 a 0,994, com $r = 0,89$, com *Odontophrynus maisuma* e *Dendropsophus minutus* como as espécies com maior sobreposição de nicho. Os níveis de similaridade na distribuição da abundância temporal das espécies no período noturno variaram de 0,755 a 0,970, com $r = 0,767$, tendo *Dendropsophus sanborni* e *Scinax squalirostris* como as espécies mais similares. A sobreposição espacial do nicho variou de 0,053 a 0,9889, com coeficiente de correlação $r = 0,980$ e tendo *P. biligonigerus* e *Odontophrynus maisuma* como as mais similares. As espécies estudadas são todas generalistas em relação à qualidade do habitat, com elevada tolerância à variação de diversos fatores ambientais, o que lhes favorece na competição e/ou repartição de recursos. Os resultados obtidos neste estudo contribuem para melhor compreensão a respeito da repartição de recursos pela anurofauna em ambientes de Restinga.

Palavras-chave: Anurofauna, litoral sul do Brasil, segregação, sobreposição de nicho.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da área estudada na comunidade de Jabuticabeira, município de Jaguaruna, Santa Catarina, Sul do Brasil.....	19
Figura 2 - Precipitação acumulada, Temperaturas mínimas e máximas durante o período de estudo no município de Jaguaruna, estado de Santa Catarina, Brasil....	20
Figura 3 - Lagoa artificial encontrada na área de estudo, na localidade Jabuticabeira, município de Jaguaruna, estado de Santa Catarina, Brasil.....	21
Figura 4 - Imagem de satélite referente a matriz paisagística em torno da área de estudo na localidade Jabuticabeira (ano de 2017), município de Jaguaruna, estado de Santa Catarina, Brasil.....	22
Figura 5 - Análise de agrupamentos representando a similaridade da distribuição temporal (sazonal) de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. O traço vermelho na horizontal indica o índice de similaridade definido para o número de agrupamentos formados.....	28
Figura 6 - Análise de agrupamentos representando a similaridade de distribuição temporal (horária no período noturno) de 10 espécies de anuros registradas em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. O traço vermelho na horizontal indica o índice de similaridade definido para o número de agrupamentos formados.....	30
Figura 7 - Distribuição de frequência temporal de atividade horária noturna de <i>D. sanborni</i> e <i>S. squalirostris</i> em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	31
Figura 8 - Distribuição de frequência temporal de atividade horária de <i>P. biligonigerus</i> e <i>S. tymbamirim</i> em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	32
Figura 9 - Distribuição de frequência temporal de atividade horária de <i>P. cuvieri</i> em ambiente de restinga no sul do Brasil no período de setembro de 2015 a agosto de 2016.....	33

Figura 10 - Distribuição de frequência temporal de atividade horária de <i>L. latrans</i> e <i>O. maisuma</i> em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	33
Figura 11 - . Distribuição de frequência temporal de atividade horária de <i>E. bicolor</i> em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	34
Figura 12 - Distribuição de frequência temporal de atividade horária de <i>L. gracilis</i> em ambiente de restinga no sul do Brasil no período de setembro de 2015 a agosto de 2016.....	35
Figura 13 - Distribuição de frequência temporal de atividade horária de <i>D. minutos</i> em ambiente de restinga no sul do Brasil no período de setembro de 2015 a agosto de 2016.....	35
Figura 14 - Análise de agrupamento, sobre a similaridade de distribuição espacial (uso do hábitat) de dez espécies de anuros registradas em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espécies de anuros registradas com abundância total ≥ 10 indivíduos em ambiente de Restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina.....	26
Tabela 2 - Índices de similaridade e de distância calculados com base na distribuição da abundância sazonal de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	29
Tabela 3 - Índices de similaridade e de distância calculados com base na distribuição da abundância temporal (horária no período noturno) de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	31
Tabela 4 - Índices de similaridade e de distância calculados com base na distribuição espacial (uso do habitat) de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	37
Tabela 5 - Sobreposição espacial em relação ao uso de micro-habitat de dez espécies de anuros registradas em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	19
3.2 PROTOCOLO DE AMOSTRAGEM.....	22
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	23
4 RESULTADOS.....	25
4.1 SOBREPOSIÇÃO SAZONAL DO NICHOS.....	27
4.2 SOBREPOSIÇÃO TEMPORAL (HORÁRIA) DO NICHOS.....	29
4.3 SOBREPOSIÇÃO ESPACIAL DO NICHOS.....	36
5 DISCUSSÃO.....	40
5.1 SOBREPOSIÇÃO DO NICHOS.....	42
6 CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores países do mundo em extensão territorial, detendo área total de 8.510.345,538 km² (IBGE, 2021). Possui grandes biomas em sua área territorial, entre eles a Mata Atlântica, que embora venha sendo explorada desde a chegada dos colonizadores europeus ao país, se constitui atualmente como uma das mais importantes florestas tropicais do planeta (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). Concentra a maior diversidade da fauna de anuros no mundo (BOLOCHIO, 2019), representando mais de 50% das espécies da anurofauna brasileira (ROSSA-FERES, 2017). No território brasileiro, atualmente são registradas 1.144 espécies de anuros (SBH, 2021), o que representa aproximadamente 15% da anurofauna mundial (ANPHIBIAWEB, 2021). Embora significativo, esse número tende a crescer anualmente, conforme a descrição de novas espécies (SILVANO; SEGALLA, 2005; MACHADO; MALTCHIK, 2007). Cerca de 25% das espécies de anuros da Mata Atlântica são encontrados no estado de Santa Catarina (HADDAD *et al.*, 2013), que se insere por completo no bioma Mata Atlântica (SEVEGNANI; SCHROEDER, 2013), possuindo riqueza de 131 espécies (MATHEUS, 2018). Embora expressiva a abundância de anfíbios anuros em Santa Catarina, pouco sabe-se sobre estes animais em ambientes de Restinga (NARVAES *et al.*, 2009).

Entre os ecossistemas presentes na Mata Atlântica, as Restingas se caracterizam como diferentes comunidades vegetais estabelecidas sobre solos arenosos em regiões de planícies costeiras (AZEVEDO *et al.*, 2014) e estão distribuídas por grande parte do território brasileiro, ocupando 79% do litoral (ARAÚJO *et al.*, 1998). São áreas abertas com alta iluminação solar e conseqüentemente possuem elevadas temperaturas ao nível do solo (FRANCO *et al.*, 1984). Compreende-se por Restinga a agregação de ecossistemas que abrigam comunidades vegetais distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos (BRASIL, 1999). Desde há muito, as Restingas vem sofrendo intensos impactos antrópicos, os quais estão representados pelas drásticas modificações em sua paisagem original (ROCHA *et al.*,

2004) e com isso, diversas espécies tanto da flora quanto da fauna tendem a ser prejudicadas (AZEVEDO *et al.*, 2014).

As Restingas possuem grande variedade de micro-habitats, possibilitando a ocupação por diferentes espécies de anfíbios anuros (SILVA *et al.*, 2000), os quais são organismos caracterizados pela dependência direta de ambientes úmidos. Apresentam um ciclo de vida híbrido, que se inicia em ambiente úmido (fase juvenil) e tem continuidade em ambiente terrestre (fase adulta) (KOPP *et al.*, 2010; HADDAD *et al.*, 2013; ARAÚJO, 2017; BUSANELLO, 2021). Diferenciam-se dos demais anfíbios pois não apresentam cauda durante a fase adulta. Durante sua fase juvenil podem alimentar-se de algas e outros micro-organismos, entretanto após a metamorfose tornam-se carnívoros. São classificados como animais de pequeno a médio porte (HADDAD, 2013) e podem ser predados por diversos grupos, como aves, répteis, mamíferos e artrópodes (DUELLMAN; TRUEB, 1986; MARQUES; SAZIMA, 2004).

Devido à baixa disponibilidade de água no solo em áreas de Restinga, algumas espécies de anuros utilizam como habitat as bromélias-tanque (PEIXOTO, 2013). As bromélias são capacitadas à função de reservatórios de água, devido à disposição espiralada de suas folhas e, portanto, são de grande relevância nas áreas de Restinga, pois disponibilizam recursos à diferentes grupos de animais (ROCHA *et al.*, 2004). Os anfíbios anuros com ocorrência registrada nas Restingas brasileiras exploram diversos graus de verticalização inclusos no habitat, estando presentes desde espécies restritas ao nível do solo até à vegetação arbórea (ROCHA; VAN-SLUYS, 2007).

A ecologia propriamente dita, é a ciência que estuda as condições da natureza, unificando fatores bióticos e abióticos (URBAN, 2004; CASSINI, 2005). Apresenta como um de seus principais objetivos a compreensão dos nichos ecológicos que, por sua vez, são caracterizados como um conjunto de fatores que auxiliam no crescimento, sobrevivência e reprodução das espécies (RICKLEFS, 2016). O nicho ecológico de uma espécie, segundo conceito proposto por Hutchinson em 1950 (KREBS, 1986; BEGON, 2007; RICKLEFS, 2016) é composto por diversas dimensões como a espacial, a temporal e a trófica (FREITAS, 2008; PIMENTEL, 2017). É multidimensional, se apresentando como um hipervolume dentro do qual estão contidas as inúmeras variáveis ambientais, tanto físicas quanto biológicas, cujas

combinações condicionam a distribuição e a abundância espaço-temporal e a sobrevivência das espécies (KREBS, 1986; BEGON, 2007).

Em termos práticos o nicho multidimensional é analisado sob dois enfoques: o enfoque de nicho teórico ou fundamental e o enfoque de nicho efetivo (TOWNSEND *et al.*, 2006; BEGON *et al.*, 2009; RICKLEFS, 2016). O nicho fundamental é representado pelas condições ideais não limitantes, necessárias a existência e perpetuação de uma dada espécie; enquanto que o nicho efetivo ou realizado é aquele que realmente acontece, ou seja, no nicho fundamental as relações antagônicas intra ou interespecíficas não existiriam, enquanto que o nicho efetivo é representado pelo intervalo de variação de fatores ecológicos, no qual a espécie está vivendo (TOWNSEND *et al.*, 2006).

Em se tratando de espécies que exploram habitats semelhantes em um mesmo ecossistema ou comunidade, podem ocorrer disputas e, neste caso, quando duas espécies apresentam faixas de tolerância muito semelhantes a determinado fator ecológico ocorre a sobreposição de nicho (BEGON *et al.*, 2009). De acordo com o princípio de exclusão competitiva, duas espécies com mesmo nicho não podem coexistir totalmente, ou seja, ter 100% de sobreposição do nicho (KREBS, 1986). Sendo assim, a fim de evitar a competição e garantir a coexistência, essas espécies “ajustam” seus nichos efetivos na presença da(s) espécie(s) concorrente(s) (TOWNSEND *et al.*, 2006).

Diversos estudos relacionados a anfíbios a respeito das diferentes dimensões do nicho já foram desenvolvidos. O trabalho de Melo, Rossa-Feres e Jim (2007) estudou o nicho temporal de uma comunidade de anuros, buscando definir quais são os padrões de distribuição temporal em uma poça permanente no município de Botucatu, São Paulo. Freitas (2008) estudou as três dimensões do nicho (espacial, temporal e trófica), procurando ampliar os conhecimentos sobre a biologia da *Phyllomedusa azurea* (Cope, 1862), espécie de anuro encontrada no Cerrado, enquanto que Mendes (2020) direcionou seus estudos a dimensão espacial do nicho, descreve a utilização do espaço por anfíbios anuros em ambiente de Restinga em Santa Catarina, destacando os diferentes micro-habitats utilizados.

Quanto aos padrões de distribuição temporal de anuros é notória a flutuabilidade no número de indivíduos ativos de diversas espécies ao longo do ano,

podendo periodicamente apresentar números baixos ou altos, sendo que a abundância é influenciada por condições ambientais, taxas de mortalidade e taxa de natalidade (RICKLEFS, 1996; SANTOS *et al.*, 2008; KOPP *et al.*, 2010).

Estudos relacionados a distribuição espaço-temporal auxiliam no conhecimento sobre o modo de vida dos anfíbios anuros (CARDOSO, 1986). Sendo assim, o presente estudo procura responder os seguintes questionamentos: 1 – Como ocorre a atividade temporal (horária) de espécies de anuros de um ambiente de Restinga ao longo da noite? 2 - Os padrões de atividade horária de espécies ecologicamente similares, se sobrepõem? 3 - Como ocorre a atividade temporal de espécies de anuros ao longo das estações do ano em um ambiente de Restinga? 4 – Como se dá a segregação espacial do nicho por anfíbios em um ambiente de Restinga?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a sobreposição espaço-temporal do nicho em uma comunidade de anfíbios anuros em ambiente de Restinga, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 - Analisar a atividade horária, no período noturno, de espécies de anfíbios anuros em ambiente de Restinga;
- 2 – Analisar a sobreposição noturna de atividade horária de espécies anfíbios anuros em ambiente de Restinga;
- 3 - Analisar a distribuição da atividade temporal de espécies de anuros de Restinga ao longo das estações do ano;
- 4 – Analisar a distribuição espacial de espécies de anuros em ambiente de Restinga.

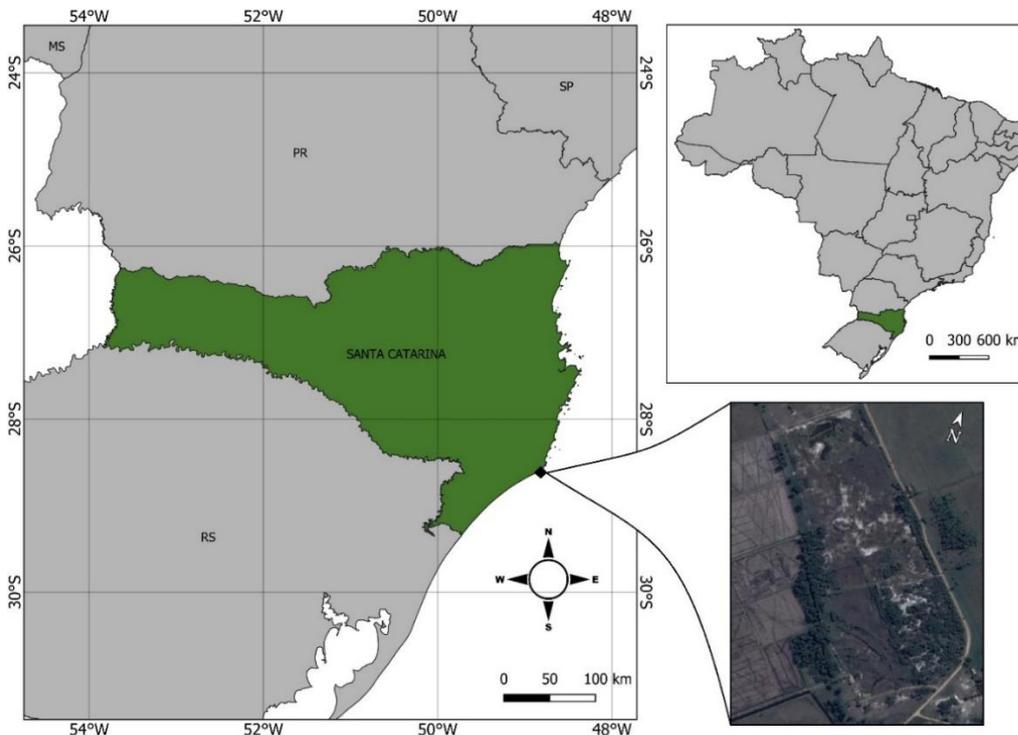
3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em uma área de Restinga na localidade de Jabuticabeira ($28^{\circ}35'S$ e $48^{\circ}58'O$), perímetro rural do município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina, sul do Brasil (Figura 1). Os dados aqui apresentados são secundários e foram obtidos no estudo de Peres (2017), os quais fazem parte do acervo do Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados – LABECO da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

A área estudada está inserida no bioma Mata Atlântica (IBGE, 2012) e, conforme a classificação de Köppen, predomina nela o clima subtropical (do tipo *Cfa*), o qual é caracterizado como mesotérmico úmido, com verões quentes, sem estação seca definida (ALVARES *et al.*, 2013). A precipitação média anual da região sul de Santa Catarina é de 1.300 a 1.600mm, com temperaturas médias anuais oscilando entre $18^{\circ}C$ e $20^{\circ}C$ (EPAGRI, 2001).

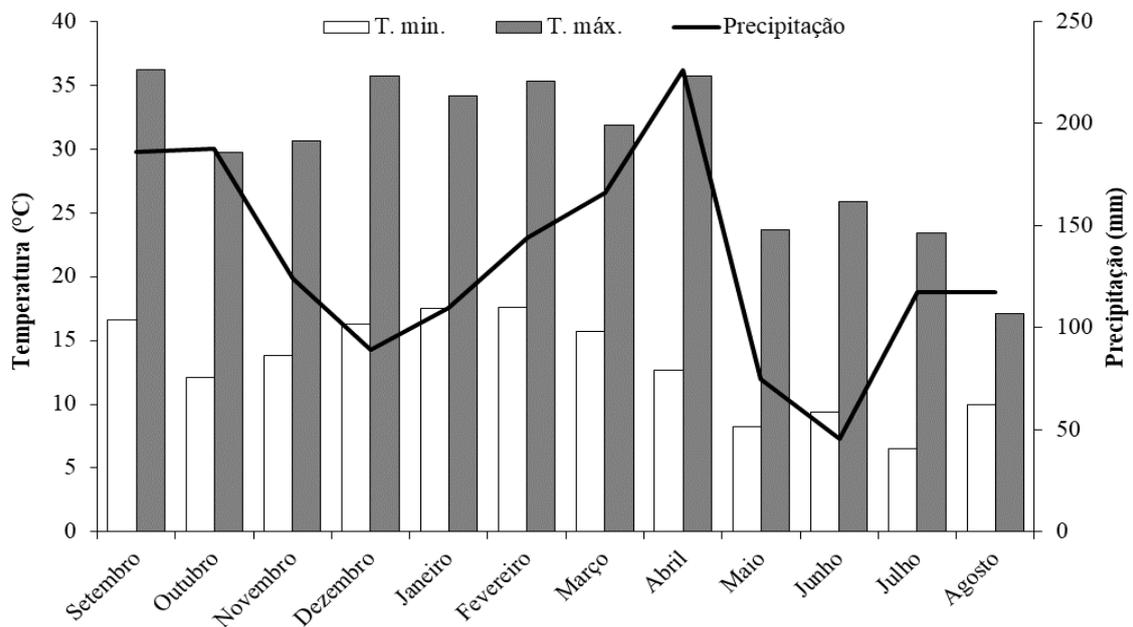
Figura 1. Localização da área estudada na comunidade de Jabuticabeira, município de Jaguaruna, Santa Catarina, sul do Brasil.



Fonte: Autor (2021).

Com base em dados coletados pela estação meteorológica da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural) de Jaguaruna, para os anos de 2015 e 2016, os meses de julho (6,5 °C), maio (8,2 °C) e junho (9,4 °C) foram os meses mais frios, ao passo que, setembro (36,2 °C), dezembro e abril (35,7 °C cada) representaram aqueles com maior temperatura (Figura 2). No que se refere a precipitação acumulada abril (226,2 mm), outubro (187,8 mm) e setembro (186,2 mm) foram os mais chuvosos, em contrapartida, junho (45,6mm), maio (74,8 mm) e dezembro (89,2 mm) foram aqueles com menor quantidade de chuva (Figura 2).

Figura 2. Precipitação acumulada, Temperaturas mínimas e máximas durante o período de estudo no município de Jaguaruna, estado de Santa Catarina, Brasil.



Fonte: Peres (2017).

Na época da coleta de dados, o ambiente de estudo era composto por remanescentes arbustivo-arbóreos e vegetação pioneira herbáceo-arbustiva em estágios iniciais de regeneração (CARVALHO *et al.*, 2009; PERES, 2017), destacando-se a presença de *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze (Maricá), planta também adaptada a sobreviver em solos arenosos (EMBRAPA, 2004).

As ações antrópicas que afetaram diretamente a área eram representadas pela mineração de areia quartzosa (PERES, 2017), que é composta, principalmente, por grãos de quartzo e minerais pouco resistentes ao intemperismo (EMBRAPA, 2020). A

extração de areia originou alterações no nível do lençol freático superficial, formando lagoas artificiais na área (Figura 3), possibilitando a existência de vegetação aquática flutuante, além de fixa emergente (PERES, 2017).

Figura 3. Lagoa artificial encontrada na área de estudo, na localidade Jabuticabeira, município de Jaguaruna, estado de Santa Catarina, Brasil.



Fonte: Carvalho (2017).

A matriz paisagística do entorno da área (Figura 4) era composta, na época, por remanescentes de floresta de Restinga, possuindo também áreas antropizadas, ocupadas com atividades agropecuárias, rizicultura, áreas de mineração de conchas e mineração de areia (CARVALHO *et al.*, 2009; PERES, 2017).

Figura 4. Imagem de satélite referente a matriz paisagística em torno da área de estudo na localidade Jabuticabeira (ano de 2017), município de Jaguaruna, estado de Santa Catarina, Brasil.



Fonte: Google (2021).

3.2 PROTOCOLO DE AMOSTRAGEM

Os dados analisados neste estudo foram coletados entre setembro de 2015 e agosto de 2016. As coletas foram realizadas mensalmente, durante três noites consecutivas em cada mês, totalizando um ano de amostragem. As amostragens se iniciavam no crepúsculo, estendendo-se por cinco horas e meia, sendo executadas por dois pesquisadores, o que resultou em um esforço amostral de 396 horas/pesquisador.

Foi utilizado o método de busca visual e auditiva descrito por Heyer *et al.* (1994). A busca visual consiste em percorrer os ambientes de amostragem com finalidade de procurar microhabitats frequentados por anfíbios anuros, enquanto a busca auditiva serve como método complementar auxiliando no registro de atividade

de anfíbios anuros no ambiente. Para os espécimes visualizados foram registrados em planilha de campo, os seguintes dados: espécie, horário exato de ocorrência do registro, número de indivíduos por espécie e substrato de ocorrência. Para espécimes ouvidos foram registrados: a espécie, o horário exato de ocorrência do registro e os scores de abundância: 1 para um indivíduo vocalizando; 2 para coro de 2 a 5 machos; 3 para coro de 6 a 10 machos e; 4 para coro maior do que 10 machos (BISSHOP *et al.*, 1994).

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Para o presente estudo foram utilizadas apenas as 10 espécies mais abundantes (número de registros total ≥ 10), de um total de 16 espécies registradas por Peres (2017). A nomenclatura foi atualizada conforme a taxonomia proposta pela Sociedade Brasileira de Herpetologia – SBH (SBH, 2021).

O horário exato de registros das espécies permitiu a tabulação da ocorrência de cada espécie em intervalos de 30 minutos, que foi o intervalo de tempo adotado para a realização das análises da frequência de indivíduos ativos por intervalo de tempo durante o período noturno. O registro da atividade horária dos anuros foi baseada no fuso horário de Brasília, não sendo considerada a alteração para horário de verão, quando esse esteve em vigor. O tempo de amostragem de cada noite foi subdividido em períodos de 30 minutos, iniciados sempre a partir do início da amostragem os quais representam minutos após início do crepúsculo.

Além do horário de ocorrência, os substratos utilizados pelas espécies foram separados em: água, bromélias (terrestres e epífitas), gramíneas, solo exposto, taboa (*Typha domingensis* Pers.), vegetação arbustiva/arbórea, vegetação flutuante e, vegetação herbácea, sendo anotado o número de indivíduos de cada espécie visualizados em cada tipo de substrato.

O número absoluto máximo de indivíduos vistos ou ouvidos em cada mês foi adotado como a abundância mensal de cada espécie. Para o registro da distribuição das espécies ao longo das estações do ano não foram considerados os dias exatos de mudança de estação. Os registros mensais foram agrupados em quatro trimestres, definindo as estações da seguinte maneira: os meses setembro, outubro e novembro

foram considerados como sendo estação de primavera, consecutivamente os meses dezembro, janeiro e fevereiro foram considerados como verão; março, abril e maio como outono, e por sua vez, os meses de junho, julho e agosto como inverno.

Para a análise da sobreposição espacial do nicho foram utilizados apenas os substratos nos quais foram efetuados os registros pelo método de busca visual.

A avaliação da sobreposição temporal (período noturno), sazonal (estações) e espacial do nicho das espécies estudadas, tendo como base o número total de indivíduos ativos para cada respectiva análise (temporal, sazonal e espacial), foram realizadas por meio de análises de similaridade de agrupamento (*Cluster Analysis*), adotando-se como critério aglomerativo (algoritmo) a formação de grupos emparelhados (*paired groups*) e como medida de similaridade o índice de Morisita.

O Índice de Morisita é uma medida comparativa de semelhanças entre dois conjuntos de dados, oscila de zero (quando não há semelhança) a um (quando a semelhança é máxima). É um índice muito utilizado para a avaliação da sobreposição de nicho em todas as suas dimensões (espacial, temporal e trófica). Por sua vez, a análise de cluster funciona como método complementar, identificando e agrupando as semelhanças apresentadas pelo índice de Morisita. As análises foram realizadas no software PAST, versão 3.25 (HAMMER, HARPER; RYAN, 2001).

4 RESULTADOS

Foram registradas 1.691 ocorrências das 10 espécies de anfíbios anuros que atenderam a premissa desta pesquisa (número total de registros ≥ 10), as quais pertencem a seis gêneros e a quatro famílias. Hylidae e Leptodactylidae (ambas com quatro espécies e dois gêneros, cada) foram as famílias mais ricas, seguidas de Microhylidae e Odontophrynidae (ambas com uma espécie e um gênero cada) (Tabela 1).

Dendropsophus sanborni foi registrada com frequência de ocorrência de 100% e com a maior abundância total de indivíduos ($n = 497$ indivíduos). A abundância sazonal da espécie variou de 34 a 265 indivíduos, com menor e maior abundâncias registradas na primavera e no inverno, respectivamente (Tabela 1).

Elachistocleis bicolor foi registrada com frequência de ocorrência de 74,9% e com a segunda maior abundância total de 222 indivíduos. Mostrou abundância sazonal variável de 15 a 100 indivíduos, com a menor e maior abundâncias registradas no inverno e outono, respectivamente (Tabela 1).

Physalaemus biligonigerus apresentou frequência de 83,4% e abundância total de 206 indivíduos, figurando na terceira posição em relação a esse atributo. A distribuição sazonal da abundância variou de cinco indivíduos no inverno a 95 indivíduos no verão (Tabela 1).

Leptodactylus gracilis foi registrada com frequência de 83,4% e abundância total de 164 indivíduos. Sua abundância sazonal foi variável de 5 a 69 indivíduos, com menor abundância no inverno e maior no verão (Tabela 1).

Scinax squalirostris e *Scinax tymbamirim* foram registradas ambas com frequência de 100%. *S. squalirostris* com abundância total de 140 indivíduos e sazonal variável de 7 a 66 indivíduos, com menor abundância na primavera e maior no inverno. *S. tymbamirim*, por sua vez, mostrou abundância sazonal variável de 12 a 49 indivíduos, com menor e maior abundâncias na primavera e no verão, respectivamente (Tabela 1).

Physalaemus cuvieri foi registrada com frequência de 83,4% e abundância total de 140 indivíduos. A espécie mostrou abundância sazonal variável de 2 a 64 indivíduos, com menor e maior índices no inverno e no verão, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância e frequência das espécies de anuros registradas com ≥ 10 indivíduos em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no município de Jaguaruna, litoral sul de Santa Catarina.

Taxa	2015				2016								Abundância Estacional (Amplitude)	Abundância Total	Frequência de ocorrência
	Primavera		Verão		Outono				Inverno						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8			
Hylidae															
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	2	6	1	17	5	13	13	18	0	1	13	5	9 - 35	94	91,67
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	2	10	22	17	51	40	28	41	21	37	45	183	34 - 265	497	100
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	2	1	4	5	14	11	18	12	7	8	45	13	7 - 66	140	100
<i>Scinax tymbamirim</i> (Nunes, Kwet & Pombal, 2012)	1	6	5	15	2	32	7	4	2	5	8	8	12 - 49	95	100
Leptodactylidae															
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril & Bibron, 1841)	2	5	39	18	32	19	23	19	2	0	0	5	5 - 69	164	75,00
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	0	3	8	3	3	11	4	16	2	2	0	6	8 - 22	58	83,33
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	3	4	37	41	27	27	30	28	4	0	0	5	5 - 95	206	83,33
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	2	6	17	28	26	10	28	21	0	0	0	2	2 - 64	140	75,00
Microhylidae															
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Ménéville, 1838)	0	0	23	11	35	38	49	43	8	3	0	12	15 - 100	222	75,00
Odontophrynidae															
<i>Odontophrynus maisuma</i> (Rosset, 2008)	0	0	5	9	15	9	7	13	5	2	8	2	5 - 33	75	83,33
Totais	14	41	161	164	210	210	207	215	51	58	119	241		1691	

Fonte: Autor (2021)

Dendropsophus minutus foi registrada com frequência 91,7% e abundância total de 94 indivíduos. Mostrou abundância sazonal variável de 9 a 35 indivíduos sendo menor na primavera e a maior no verão, respectivamente (Tabela 1).

Odontophrynus maisuma foi registrada com frequência de 83,4% e abundância total de 75 indivíduos. Mostrou uma distribuição sazonal da abundância variável de 5 a 33 indivíduos, com menor valor na primavera e maior no verão, respectivamente (Tabela 1).

Leptodactylus latrans foi registrada com frequência de 83,4% e abundância total de 58 indivíduos, mostrou uma distribuição sazonal da abundância variável de 8 a 22 indivíduos, com menor e maior abundância no inverno e no outono, respectivamente (Tabela 1).

4.1 SOBREPOSIÇÃO SAZONAL DO NICHOS

A sobreposição sazonal do nicho é apresentada na figura 5. Os níveis de similaridade da distribuição de abundância sazonal das espécies variaram de 0,619 a 0,994, com coeficiente de correlação $r = 0,89$. Com base na análise de agrupamentos (Figura 5), definida pela matriz de similaridade (Tabela 2), foi decidido pelo autor pela formação de cinco agrupamentos de espécies, evidenciando a sobreposição de nicho sazonal entre as mesmas ao nível mínimo de 0,961 de similaridade (96,10%).

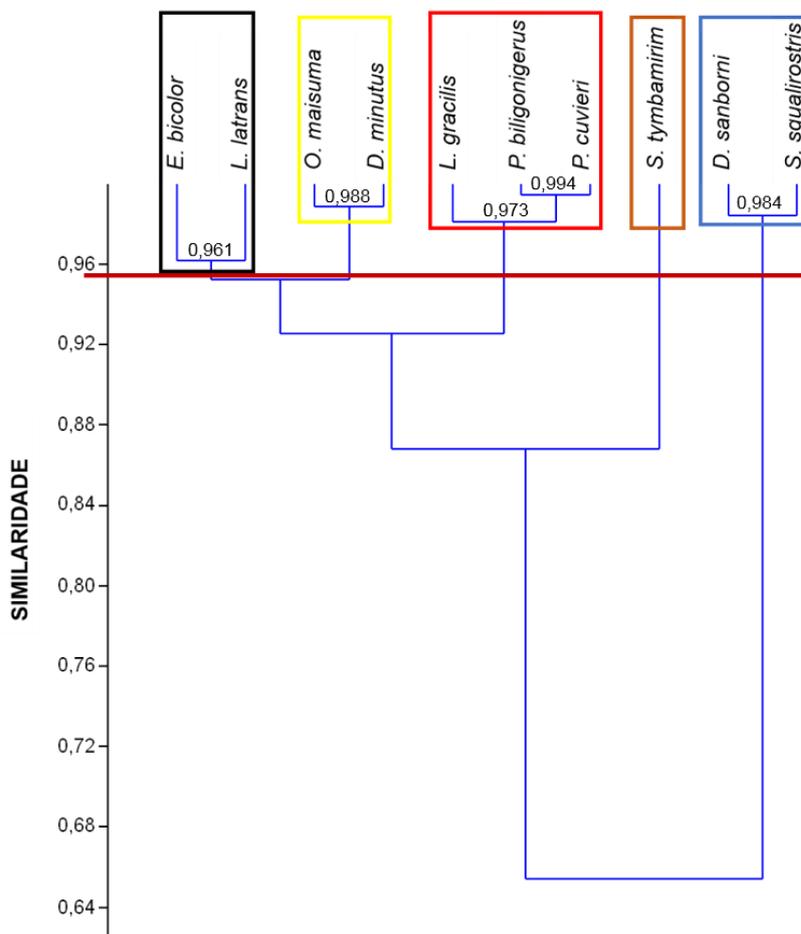
As espécies com distribuição de abundância sazonal mais similares e, portanto, com maior sobreposição de nicho foram *O. maisuma* e *D. minutos* (Figura 5). O índice de similaridade de distribuição sazonal para essas espécies foi de 0,988 (ou 98,88%) (Tabela 2), sendo que formam o primeiro agrupamento (com maior similaridade) evidenciado na análise de clusters (Figura 5).

Dendropsophus sanborni e *S. squalirostris*, por sua vez, apresentaram similaridade na distribuição de abundância sazonal entre si de 0,984 (ou 98,4%) (Tabela 2), formando o segundo agrupamento com maior similaridade (Figura 5).

Physalaemus biligonigerus e *P. cuvieri*, com 0,994 (99,4%) de similaridade na distribuição da abundância sazonal, juntamente com *L. gracilis* evidenciam similaridade de distribuição sazonal conjunta de 0,973 (97,30%) (Tabela 2), formando assim o terceiro agrupamento (Figura 5).

Elachistocleis bicolor e *L. latrans*, por sua vez, apresentaram percentual de similaridade na distribuição sazonal da abundância de 0,961 (96,10%) (Tabela 2) e formam o quarto agrupamento (Figura 5), enquanto que, *S. tymbamirim*, não evidencia similaridade na distribuição de abundância sazonal com nenhuma das demais espécies em específico, mas apenas, com o conjunto de todas espécies citadas anteriormente ao nível de similaridade de 0,96 (ou 96%).

Figura 5. Análise de agrupamentos representando a similaridade da distribuição de abundância temporal (sazonal) de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. O traço vermelho na horizontal indica o índice de similaridade definido para o número de agrupamentos formados.



Fonte: Autor (2021).

Tabela 2. Índices de similaridade e de distância calculados com base na distribuição da abundância sazonal de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. Onde: **D. m.** = *Dendropsophus minutus*, **D. s.** = *Dendropsophus sanborni*, **E. b.** = *Elachistocleis bicolor*, **L. g.** = *Leptodactylus gracilis*, **L. l.** = *Leptodactylus latrans*, **O. m.** = *Odontophrynus maisuma*, **P. b.** = *Physalaemus biligonigerus*, **P. c.** = *Physalaemus cuvieri*, **S. s.** = *Scinax squalirostris* e, **S. t.** = *Scinax tymbamirim*.

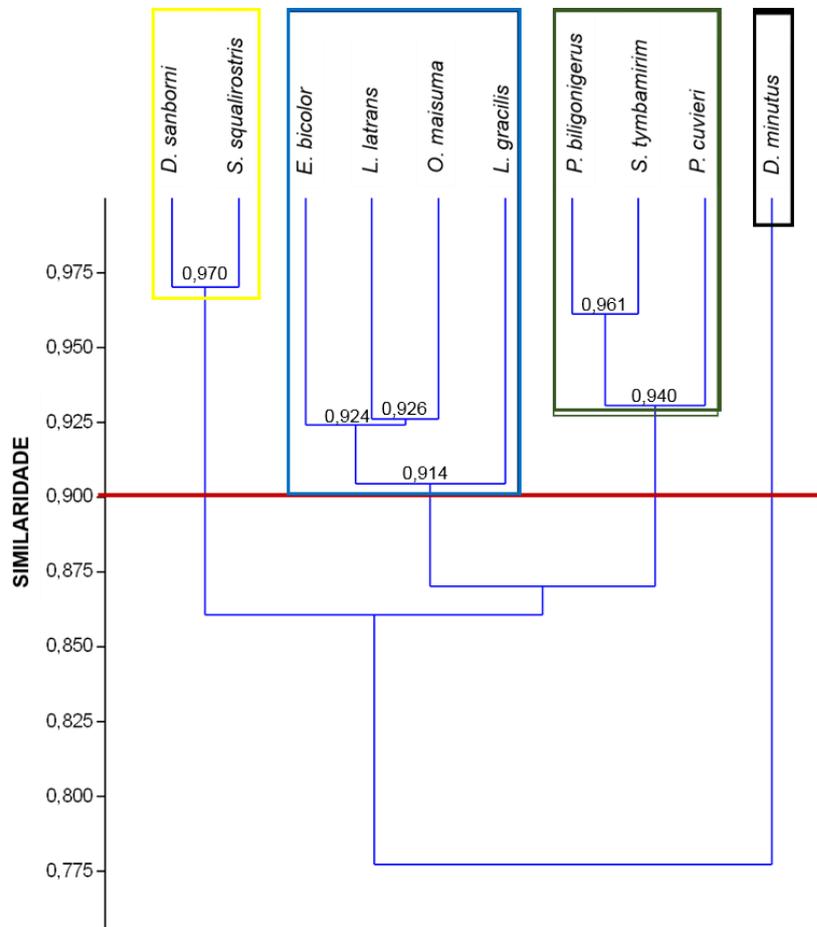
	D. m.	D. s.	E. b.	L. g.	L. l.	O. m.	P. b.	P. c.	S. s.	S. t.
D. m.	1									
D. s.	0,765	1								
E. b.	0,950	0,566	1							
L. g.	0,888	0,503	0,901	1						
L. l.	0,962	0,669	0,961	0,921	1					
O. m.	0,988	0,698	0,960	0,898	0,936	1				
P. b.	0,916	0,507	0,939	0,989	0,924	0,939	1			
P. c.	0,924	0,498	0,965	0,973	0,933	0,950	0,994	1		
S. s.	0,837	0,984	0,675	0,566	0,759	0,773	0,581	0,585	1	
S. t.	0,908	0,733	0,801	0,872	0,811	0,924	0,890	0,867	0,745	1

Fonte: Autor (2021).

4.2 SOBREPOSIÇÃO TEMPORAL (HORÁRIA) DO NICHÃO AO LONGO DA NOITE

A sobreposição temporal horária do nicho (ao longo da noite) é apresentada na figura 6. Os níveis de similaridade da distribuição da abundância temporal das espécies variaram de 0,755 a 0,970, com coeficiente de correlação $r = 0,767$. Com base na análise de agrupamentos (Figura 6), definida pela matriz de similaridade (Tabela 3), quatro agrupamentos de espécies foram definidos, evidenciando assim a seguinte sobreposição de nicho entre as espécies: o primeiro formado por *D. sanborni* e *S. squalirostris*, o segundo formado por *P. biligonigerus*, *S. tymbamirim* e *P. cuvieri*; o terceiro formado por *L. latrans*, *O. maisuma*, *E. bicolor* e *L. gracilis* e; o quarto formado apenas por *D. minutus*, que não se agrupa as demais espécies, ao nível de similaridade considerado para corte para formação de grupos (aproximadamente 0,90 ou 90,00%).

Figura 6. Análise de agrupamentos representando a similaridade de distribuição temporal (horária no período noturno) de 10 espécies de anuros registradas em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. O traço vermelho na horizontal indica o índice de similaridade definido para o número de agrupamentos formados.



Fonte: Autor (2021).

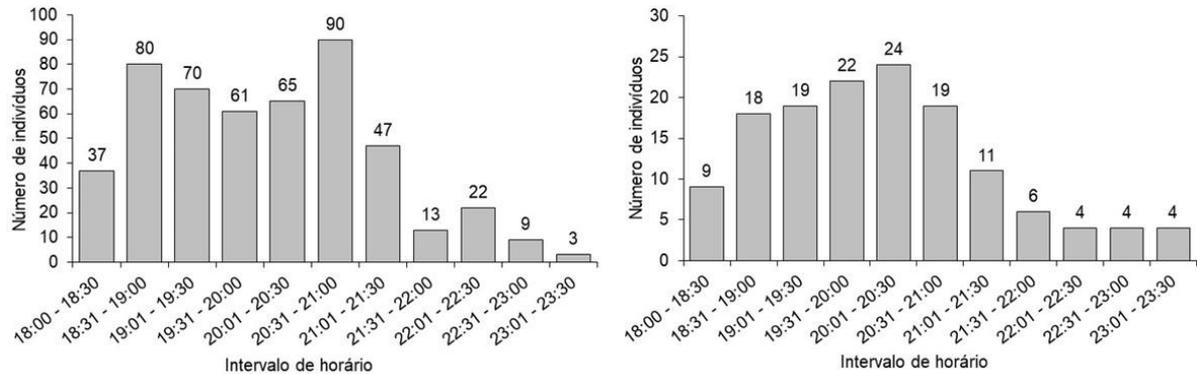
Tabela 3. Índices de similaridade e de distância calculados com base na distribuição da abundância temporal (horária no período noturno) de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. Onde: **D. m.** = *Dendropsophus minutus*, **D. s.** = *Dendropsophus sanborni*, **E. b.** = *Elachistocleis bicolor*, **L. g.** = *Leptodactylus gracilis*, **L. l.** = *Leptodactylus latrans*, **O. m.** = *Odontophrynus maisuma*, **P. b.** = *Physalaemus biligonigerus*, **P. c.** = *Physalaemus cuvieri*, **S. s.** = *Scinax squalirostris* e, **S. t.** = *Scinax tymbamirim*.

	D. m.	D. s.	E. b.	L. g.	L. l.	O. m.	P. b.	P. c.	S. s.	S. t.
D. m.	1									
D. s.	0,779	1								
E. b.	0,710	0,820	1							
L. g.	0,714	0,762	0,914	1						
L. l.	0,711	0,884	0,923	0,875	1					
O. m.	0,745	0,858	0,924	0,924	0,926	1				
P. b.	0,867	0,914	0,882	0,898	0,908	0,889	1			
P. c.	0,857	0,862	0,793	0,827	0,824	0,852	0,940	1		
S. s.	0,755	0,970	0,877	0,811	0,919	0,925	0,893	0,851	1	
S. t.	0,853	0,837	0,915	0,886	0,888	0,874	0,961	0,920	0,827	1

Fonte: Autor (2021).

Dendropsophus sanborni e *S. squalirostris* foram as espécies que apresentaram maior similaridade em relação à atividade horária, com valor de 0,970 (ou 97,0%) (Tabela 3) formando o primeiro agrupamento (Figura 6). Ambas as espécies iniciaram o período de atividade as 18:00 horas com poucos indivíduos ativos, apresentaram pico de atividades que se manteve das 18:31 até as 21:30 min, decaindo a partir das 21:31min (Figura 7).

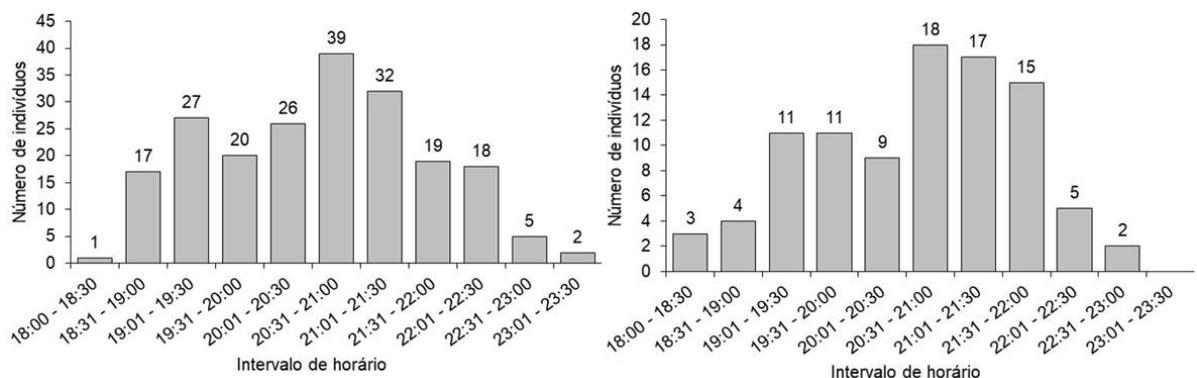
Figura 7. Distribuição de frequência temporal de atividade horária noturna de *D. sanborni* (figura à esquerda) e *S. squalirostris* (figura à direita) em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.



Fonte: Autor (2021).

Physalaemus biligonigerus, *S. tymbamirim* e *P. cuvieri* formaram o segundo grupo com maior valor de similaridade de atividade temporal noturna (Figura 6), evidenciando similaridade de 0,926 (Tabela 3). As duas primeiras espécies iniciaram o período de atividade as 18:00 horas com poucos indivíduos ativos e a partir das 18:31 min para a primeira e 19:01 min para a segunda espécie. Depois, os números de indivíduos ativos se elevaram, atingindo o ápice, para ambas as espécies no intervalo de tempo 20:31 min – 21:00 horas, (Figura 8). A partir das 21:01 min para *P. biligonigerus* e das 22:01 min para *S. tymbamirim* os números de indivíduos ativos começam a decair e após as 22:31 min observa-se que menos de cinco espécimes estavam em atividade (Figura 8).

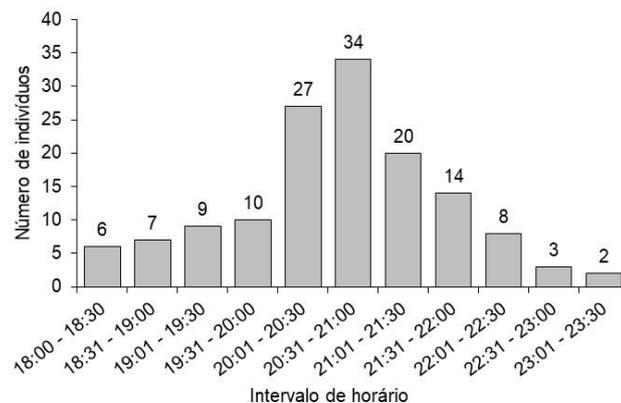
Figura 8. Distribuição de frequência temporal de atividade horária de *P. biligonigerus* (figura à esquerda) e *S. tymbamirim* (figura à direita) em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.



Fonte: Autor (2021).

Os registros de atividade horária de *Physalaemus cuvieri* iniciaram às 18:00 horas com apenas seis indivíduos ativos. Depois, os números tendem a aumentar gradativamente, atingindo o pico máximo entre as 20:31 min e 21:00 horas, quando se registram 34 indivíduos ativos. Após as 21:01 min os números começam a decair lentamente, chegando então até as 23:01 min com apenas dois espécimes registrados (Figura 9).

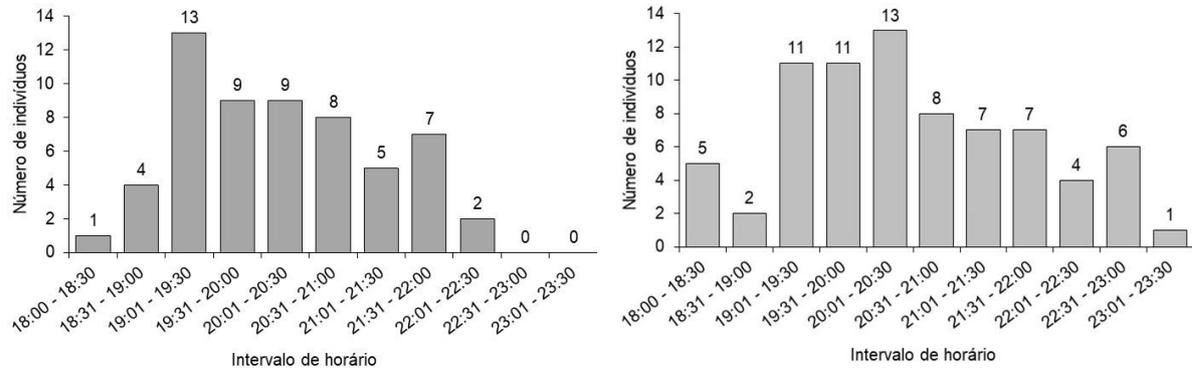
Figura 9. Distribuição de frequência temporal de atividade horária de *P. cuvieri* em ambiente de restinga no sul do Brasil no período de setembro de 2015 a agosto de 2016.



Fonte: Autor (2021).

Leptodactylus latrans, *O. maisuma*, *E. bicolor* e *L. gracilis* formam o terceiro agrupamento com maior similaridade em relação a sobreposição atividade horária, com índice de 0,90 (Figura 6 e Tabela 3). As duas primeiras espécies começam o período de atividade com poucos indivíduos ativos (menos de cinco) e após 19:01 min apresentam um crescente, isto é, *L. latrans* e *O. maisuma* mantêm uma maior quantidade de indivíduos ativos das 19:01 min até as 20:30 min (Figura 10) e a partir das 20:31 min apresentam no máximo oito espécimes em atividade. Após as 23:01 min foram raros os registros destas espécies em atividade (Figura 10).

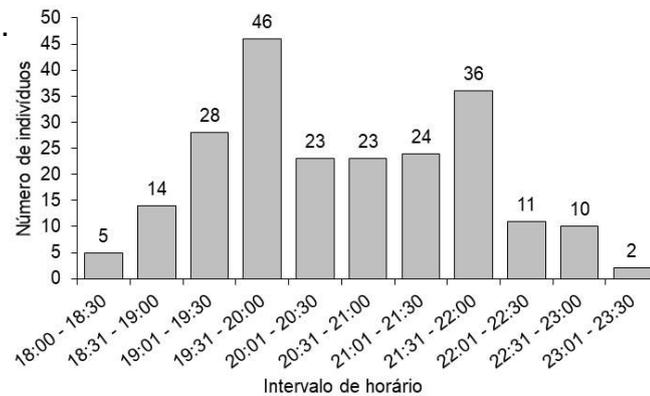
Figura 10. Distribuição de frequência temporal de atividade horária de *L. latrans* (figura à esquerda) e *O. maisuma* (figura à direita) em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.



Fonte: Autor (2021).

Elachistocleis bicolor apresenta sobreposição temporal horária de nicho de 0,924 de similaridade com *L. latrans* e *O. maisuma*, integrando juntamente com essas duas espécies o terceiro grupo, agora formado por três espécies (Figura 6). Em relação ao número de indivíduos ativos em cada intervalo de tempo, observa-se que no início do período de amostragem, apresenta apenas cinco indivíduos ativos, esse número tende a aumentar até o intervalo de tempo 19:31 mim – 20:00 horas que é quando atinge seu ápice, com 46 indivíduos ativos (Figura 11). Durante o período das 20:01 min até as 21:30 min essa espécie mantém a média de 23 indivíduos ativos. Às 21:31 min atinge outro pico de atividade, apresentando 36 registros, e após as 22:01 esses números tendem a decair chegando as 23:01 min com apenas dois registros (Figura 11).

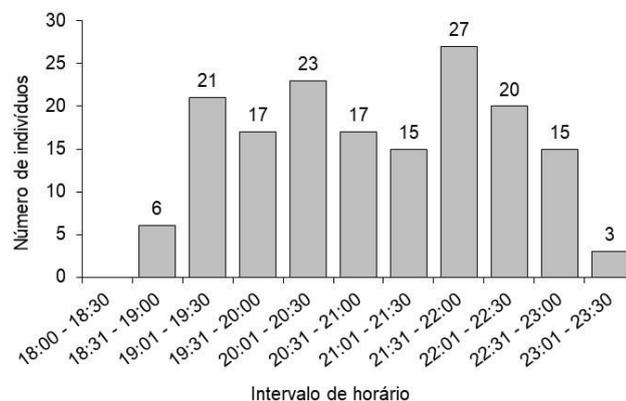
Figura 11. Distribuição de frequência temporal de atividade horária de *E. bicolor* em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.



Fonte: Autor (2021).

Os números de *L. gracilis* registrados oscilam ao longo da noite (Figura 12). Os primeiros registros começam a partir das 18:31 min e após esse horário a espécie atinge três picos de atividade, o primeiro entre 19:01 e 19:30 min com 21 espécimes ativos, o segundo no período entre 20:01 e 20:30 min, com 23 espécimes ativos, e por fim o terceiro pico de atividade entre as 21:31 e 22:00 horas com 27 espécimes ativos. Após o terceiro pico de atividade os números de indivíduos diminuem gradativamente até chegar no intervalo de tempo 23:01 e 23:30 min com apenas três registros.

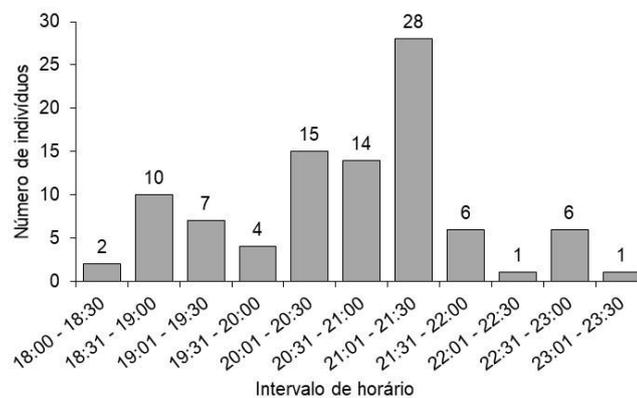
Figura 12. Distribuição de frequência temporal de atividade horária de *L. gracilis* em ambiente de restinga no sul do Brasil no período de setembro de 2015 a agosto de 2016.



Fonte: Autor (2021).

Dendropsophus minutus segue isolado dos demais anfíbios anuros, não apresentando similaridade na sobreposição de nicho temporal horário, com nenhuma das espécies anteriores, ao nível de similaridade menor do que 0,920, passando a formar um grupo uni específico (Figura 6 e Tabela 3). A espécie inicia o período de amostragem as 18:00 horas com poucos indivíduos ativos (apenas dois) e apresenta diferentes picos de atividade durante a noite, o primeiro deles é no intervalo 18:31 min -19:00 horas com 10 indivíduos ativos (Figura 13), apresentando um segundo pico no intervalo das 21:01 min – 21:30 min com 28 espécimes ativos.

Figura 13. Distribuição de frequência temporal de atividade horária de *D. minutus* em ambiente de restinga no sul do Brasil no período de setembro de 2015 a agosto de 2016.



Fonte: Autor (2021).

4.3 SOBREPOSIÇÃO ESPACIAL DO NICHOS

A sobreposição espacial do nicho é apresentada na figura 14, revela níveis de similaridade que variaram de 0,053 a 0,9889, com coeficiente de correlação $r = 0,980$ (Figura 14), definida pela matriz de similaridade (Tabela 4).

A análise da figura 14 revela a ocorrência de três agrupamentos de espécies em relação ao uso do habitat (Figura 14): o grupo 1 está formado por seis espécies, sendo que *P. biligonigerus* e *Odontophrynus maisuma* (com índice de similaridade de 0.9989) formam o primeiro ramo desse agrupamento; *P. cuvieri* se agrupa a essas duas espécies no nível de similaridade de 0.9983. *Leptodactylus gracilis* vem na sequência, integrando o próximo ramo do cluster nesse grupo, evidenciando similaridade de sobreposição de nicho com as demais do grupo em 0,989.

Tabela 4. Índices de similaridade e de distância calculados com base na distribuição espacial (uso do habitat) de 10 espécies de anuros em ambiente de restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina. Onde: **D. m.** = *Dendropsophus minutus*, **D. s.** = *Dendropsophus sanborni*, **E. b.** = *Elachistocleis bicolor*, **L. g.** = *Leptodactylus gracilis*, **L. l.** = *Leptodactylus latrans*, **O. m.** = *Odontophrynus maisuma*, **P. b.** = *Physalaemus biligonigerus*, **P. c.** = *Physalaemus cuvieri*, **S. s.** = *Scinax squalirostris* e, **S. t.** = *Scinax tymbamirim*.

	D. m.	D. s.	E. b.	L. g.	L. l.	O. m.	P. b.	P. c.	S. s.	S. t.
D. m.	1									
D. s.	0,642	1								
E. b.	0,103	0,013	1							
L. g.	0,314	0,065	0,944	1						
L. l.	0,286	0,050	0,891	0,960	1					
O. m.	0,233	0,041	0,974	0,993	0,954	1				
P. b.	0,203	0,035	0,982	0,987	0,950	0,998	1			
P. c.	0,219	0,046	0,973	0,989	0,965	0,998	0,998	1		
S. s.	0,964	0,585	0,098	0,325	0,300	0,239	0,206	0,223	1	
S. t.	0,722	0,954	0,015	0,088	0,070	0,0569	0,0468	0,057	0,683	1

Fonte: Autor (2021).

A sobreposição espacial em relação ao uso de micro-habitat é apresentada, ainda, na Tabela 5. Foram registrados 1616 espécimes utilizando oito tipos de substratos.

Scinax squalirostris e *Dendropsophus minutus*, destacadas na tabela 5 pela cor verde foram as espécies com maior similaridade de sobreposição espacial, apresentaram registros em todos os diferentes substratos estudados, tendo preferência a taboa (*Typha domingensis*) e vegetação herbácea.

Dendropsophus sanborni e *Scinax tymbamirim*, representadas pela cor azul (Tabela 5) formaram o segundo grupo com maior similaridade em sobreposição espacial, apresentaram registros em todos os substratos, tendo preferência a bromélias, taboa (*T. domingensis*) e vegetação herbácea.

Seis espécies, *Odontophrynus maisuma*, *Physalaemus biligonigerus*, *P. cuvieri*, *Leptodactylus gracilis*, *Elachistocleis bicolor* e *L. latrans*, destacadas pela cor amarela formaram o último grupo em relação à similaridade na sobreposição do nicho espacial (Tabela 5). Apresentaram preferência por três micro-habitats, sendo água, solo exposto e vegetação herbácea, além disso foram registradas duas vezes sobre as taboas (*T. domingensis*), mas não ocorreram nos demais micro-habitats.

Tabela 5. Sobreposição espacial em relação ao uso de micro-habitat de dez espécies de anuros registradas em ambiente de Restinga, no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, no sul de Santa Catarina.

Taxa	Água	Bromélias	Gramíneas	Solo exposto	Taboa	Vegetação arbustiva/arbórea	Vegetação flutuante	Vegetação herbácea	Total Geral
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	5	18	6	4	31	4	0	66	134
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	2	3	4	3	25	9	1	38	85
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	2	89	5	1	315	1	0	56	469
<i>Scinax tymbamirim</i> (Nunes, Kwet & Pombal, 2012)	0	18	1	0	40	4	5	12	80
<i>Odontophrynus maisuma</i> (Rosset, 2008)	2	0	0	59	0	0	0	14	75
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	7	0	0	159	0	0	0	31	197
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	8	0	0	102	1	0	0	21	132
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril & Bibron, 1841)	3	0	0	118	1	0	0	41	163
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Ménéville, 1838)	0	0	0	208	0	0	0	14	222
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	11	0	0	37	0	0	0	11	59
Total Geral	9	128	16	8	411	18	6	172	1616

Fonte: Autor, 2021

5 DISCUSSÃO

As espécies encontradas no presente estudo já vêm sendo registradas em outras áreas de Restinga (COLOMBO, 2008; QUINTELLA *et al.*, 2011; PACHECO, 2012), entretanto, apenas *S. tymbamirim* é endêmica da Mata Atlântica (HADDAD *et al.*, 2013). Todas as 10 espécies apresentam ampla plasticidade ecológica de distribuição (CARVALHO-E-SILVA *et al.*, 2000; PERES, 2017), sendo classificadas como generalistas, pois sobrevivem em ambientes com alterações antrópicas (DI BERNARDO *et al.*, 2004). No que se refere ao status de conservação, com exceção de *S. tymbamirim* que está classificada como NE (Não avaliado), todas as demais espécies estão classificadas como LC (Pouco preocupante) no Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (2018).

Hylidae e Leptodactylidae foram as famílias mais abundantes, o que é corroborado pelos estudos apresentados por Vasconcelos; Rossa-Feres (2005); Pacheco (2012) e Wachlevski; Rocha (2016). Além disso Hylidae destacou-se das demais famílias, pois, apresenta grande variedade de uso de micro-habitats (MENDES, 2020). A presença de discos adesivos na ponta de seus dedos facilita a locomoção em diferentes substratos, lhe conferindo vantagens na ocupação de micro-habitats variados.

Dendropsophus sanborni apresentou-se ativa em todos os meses do ano, sendo também a espécie mais abundante. É um Hylidae de pequeno porte com cerca de dois centímetros de comprimento (OLIVEIRA, 2010; HADDAD *et al.*, 2013), apresenta ampla distribuição e tolerância a uma gama de habitats (DI BERNARDO *et al.*, 2004) e pode habitar altitudes que vão desde o nível do mar até mil metros (FROST, 2015).

Elachistocleis bicolor foi a segunda espécie mais abundante. Apresenta hábitos noturnos e tende a ser encontrada com maior facilidade após fortes chuvas (AMPHIBIAWEB, 2021). Entre todas as espécies registradas foi a que teve menor frequência de ocorrência (75%), apresentando maiores números no verão e outono, correspondendo a distribuição sazonal apresentada no estudo de Pacheco (2012). Além disso, foi a única representante de sua família (Microhylidae) neste estudo, assim como nos trabalhos de Pacheco (2012) e Wachlevski; Rocha (2016).

Dentre as espécies representantes de Hylidae, apenas *D minutus* não foi registrada em todos os meses do ano, corroborando os dados apresentados por Pacheco (2012) que assinala a baixa ocorrência em números da espécie no inverno. É um dos anfíbios mais comuns da América do Sul (HADDAD *et al.*, 2008), pode ser encontrado em áreas abertas e tende a se adaptar facilmente a ambientes antropizados (ARAÚJO *et al.*, 2009).

Leptodactylus latrans, por sua vez, foi a espécie menos abundante, apresentando maiores números de abundância nos meses mais quentes, sendo dezembro com 11 registros e abril com 16 registros. Ambos os meses apresentaram temperaturas máximas de 35,7 °C. As abundâncias observadas nesses dois meses representam 47% dos registros totais dessa espécie na área. É uma espécie terrícola, resistente a ambientes alterados e tem ampla distribuição no território brasileiro (IZECKSOHN; CARVALHO, 2001; HADDAD *et al.*, 2013).

Leptodactylus gracilis costuma estar ativa no período noturno tendo como sítio de canto os brejos ou lagos (HADDAD *et al.*, 2013). Distribui-se ao longo da Argentina, Paraguai, Uruguai e sul do Brasil (HADDAD *et al.*, 2013; AMPHIBIAWEB, 2021). Foi registrada em todas as estações do ano, o que confere com o estudo de Pacheco (2012).

Physalaemus cuvieri apresentou maiores registros entre os meses de novembro e abril, apresentando maior abundância no verão, o que corrobora os dados apresentados por Pacheco (2012). Distribui-se em países como Bolívia, Brasil, Guiana e Paraguai, podendo ser encontrada em todo o território brasileiro (HADDAD *et al.*, 2013; AMPHIBIAWEB, 2021).

Physalaemus biligonigerus apresentou maiores registros entre os meses de novembro e abril. Distribui-se ao longo da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai (AMPHIBIAWEB, 2021). Alimentou-se de cinco espécies de formigas em um estudo realizado no Chaco brasileiro por Silva (2013), o que confere com um estudo realizado na Argentina, onde foram registrados dados de predação a diferentes grupos animais por *P. biligonigerus*, apresentando preferência a formigas (ATTADEMO; PELTZER & LAJMANOVICH, 2007).

Odontophrynus maisuma apresentou maiores registros entre as estações do verão e outono. Costuma frequentar áreas abertas, podendo ocorrer em dunas e

campos arenosos (HADDAD *et al.*, 2013; LOPES, 2014). Em território brasileiro encontra-se apenas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (HADDAD *et al.*, 2013). Foi registrado em todas as estações do ano, o que concorda com os dados apresentados no estudo de Pacheco (2012).

Scinax squalirostris distribui-se ao longo das regiões sul e sudeste do Brasil (HADDAD *et al.*, 2013). Oliveira & Eterovick (2010) realçam que os machos desta espécie utilizam plantas herbáceas como sítios de vocalização. Tais dados corroboram os apresentados no presente estudo, uma vez que essa espécie apresentou maiores registros na vegetação herbácea. Esta espécie foi encontrada em todos os meses do ano, com maiores registros nas estações do outono e inverno, diferenciando do estudo de Pacheco (2012) onde foi registrada apenas no verão.

Scinax tymbamirim foi registrado em todos os meses do ano, e apresentou maiores registros entre os meses de dezembro e fevereiro. Distribui-se nos estados de RS, SC, PR, SP e RJ (HADDAD *et al.*, 2013). Encontra-se desde planícies costeiras até elevações de 1.000 metros de altitude. Costuma frequentar áreas abertas e vocalizar em brejos ou banhados (HADDAD *et al.*, 2013).

5.1 SOBREPOSIÇÃO DO NICHOS

Physalaemus biligonigerus e *Physalaemus cuvieri* foram as espécies que apresentaram maior similaridade de sobreposição de nicho tanto em relação a sobreposição temporal (sazonal) quanto temporal noturno e espacial (microhabitats). Apresentam distribuição sazonal semelhante a representada por SIBBR (2021), além disso já foram registrados em outras áreas de restingas (COLOMBO, 2008; LOEBMAN; VIEIRA, 2005; PACHECO, 2012; ARAÚJO, 2017). Os dados de *P. biligonigerus* coincidem com os apresentados com Pacheco (2012), no entanto para *P. cuvieri* se verifica diferença, uma vez que no presente estudo essa espécie se distribuiu ao longo de todas as estações, enquanto no estudo de Pacheco (2012) sua ocorrência é restrita apenas ao verão.

Outras cinco espécies (*L. gracilis*, *E. bicolor*, *O. maisuma*, *D. minutus* e *L. latrans*) apresentaram semelhança em relação a distribuição mensal, quando comparadas com a distribuição mensal de com *P. biligonigerus* e *P. cuvieri*. Todavia

os níveis de similaridade na sobreposição do nicho sazonal são menores, além disso ao discutir sobre atividade horária ao longo das noites é perceptível que essas espécies apresentam diferenças em relação à similaridade. Por fim, *S. tymbamirim*, *S. squalirostris* e *D. sanborni* se distribuíram ao longo dos meses de forma totalmente diferente, não apresentando similaridade com as demais espécies.

Dendropsophus sanborni e *S. squalirostris* apresentaram similaridade de sobreposição de nicho em todas as dimensões estudadas, sobreposição temporal (sazonal) temporal noturno e espacial (microhabitats). Além do mais, *D. sanborni* apresentou maiores registros na taboa (*T. domingensis*) enquanto *S. squalirostris* teve maior preferência pela Vegetação Herbácea. Ambas as espécies apresentam registros em outras áreas de restinga (LOEBMANN, 2005; COLOMBO, 2008; QUINTELLA *et al.*, 2011; PACHECO, 2012), assim como, em substrato do tipo taboa, como destacam Conte & Machado (2005) e Conte & Rossa-Feres (2007), que realizaram estudos com *D. sanborni* associados a taboa no Paraná.

Physalaemus biligonigerus e *S. tymbamirim* foram muito similares quanto a sobreposição de nicho temporal (atividade horária noturna). Além disso, sua distribuição sazonal também apresenta semelhança, uma vez que *P. biligonigerus* apresenta maiores números de registros no verão e outono, enquanto *S. tymbamirim* tem maior abundância no verão. Embora similares, essas espécies parecem não competir entre si, uma vez que frequentam micro-habitats distintos, uma das evidências de segregação de nicho para propiciar a coexistência. *P. biligonigerus* apresentou maiores números de registros no substrato solo exposto, enquanto *S. tymbamirim* foi mais frequente na taboa (*T. domingensis*). Em um trabalho realizado no Paraná, Souza (2012) registrou 53 exemplares de *S. tymbamirim* associados a esta espécie vegetal, fato também ocorrido no presente estudo.

Leptodactylus latrans e *O. maisuma* apresentaram similaridade na sobreposição de nicho temporal (atividade horária noturna) de 0.926 que representa um valor elevado, além disso também estão reunidas no mesmo agrupamento do cluster, onde *L. latrans* apresenta similaridade mensal de 0,757 com outras seis espécies, sendo *O. maisuma* uma delas. As duas espécies também apresentam semelhanças em relação ao uso de micro-habitats, com maiores registros em solo exposto, o que corrobora as informações que Haddad *et al.*, (2013). *Leptodactylus*

latrans foi registrada em solo exposto em dois estudos realizados no Rio Grande do Sul (PAZINATO *et al.*, 2011; QUINTELLA, 2011).

Physalaemus biligonigerus e *O. maisuma* foram as espécies com maior similaridade em relação a sobreposição de nicho espacial, ambas apresentaram preferência de uso do micro-habitat solo exposto, o que corrobora o estudo de Loebman & Vieira (2005) que salientam que essas espécies costumam enterrarem-se na areia. Quintella (2011) também registrou *O. maisuma* em solo exposto e Pacheco (2012), por sua vez, registrou ambas as espécies no mesmo tipo de ambiente estudado na presente pesquisa. Embora similares em relação ao uso do habitat não apresentaram similaridade mensal e temporal (noturna), o que pode ser uma estratégia de segregação temporal do nicho.

Dois membros da família Hylidae, *S. squalirostris* e *D. minutus* também apresentaram semelhança quanto ao habitat utilizado. Foram registradas com maior frequência na vegetação herbácea, seguida pela taboa. Quintella (2011) registrou *D. minutus* em vegetação arbustiva e Pacheco (2012) realça que o habitat mais utilizado por essa espécie foi a vegetação emergente.

Dendropsophus sanborni e *Scinax tymbamirim* também apresentaram similaridade em relação ao uso do habitat. Ambas as espécies apresentaram preferências de uso do micro-habitat da taboa (*Typha domingensis*), também sendo registradas na vegetação herbácea e nas bromélias.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos realçam que os anfíbios anuros são animais com alta taxa de tolerância a variação de diversos fatores ambientais. O estudo aqui apresentado foi desenvolvido em área de mineração completamente descaracterizada, entretanto com razoável riqueza e diversidade de anuros conforme dados originais trazidos por Peres (2017). Um dos fatores a ser explorado, é a utilização do nicho, realçando que os anfíbios anuros co-ocorrem nesse ambiente de Restinga, ou seja, podem ocorrer tanto em situações de competição, quanto de agregação, como é o caso de *Physalaemus biligonigerus* e *P. cuvieri*, que apresentaram similaridade em relação a distribuição sazonal, temporal (horária a noite) e de habitat, caracterizando uma sobreposição de nicho em diversas dimensões. Todavia, embora similares, essas espécies mantiveram um padrão de abundância, o que sugere que o ambiente propicia condições para a coexistência de ambas. Por sua vez, *Scinax squalirostris* e *Dendropsophus sanborni* também apresentaram sobreposição de nicho em todas as dimensões aqui avaliadas. Entretanto, sua abundância total foi notavelmente distinta, o que sugere que possivelmente essas espécies estejam competindo por recursos neste ambiente de Restinga.

As perguntas norteadoras deste estudo buscavam responder se na área estudada seria observada sobreposição espaço-temporal no nicho das espécies de anfíbios analisadas. Tal hipótese foi parcialmente confirmada, uma vez que os resultados sugerem que diversas espécies presentes na área compartilharam algumas dimensões de seus nichos. Todavia, embora o compartilhamento tenha sido observado, não está clara a existência de competição. Além disso, a dimensão trófica do nicho das espécies aqui estudadas não foi analisada, sublinhando a necessidade de estudos complementares sobre a dieta das espécies, a fim de avaliar se a área está ou não provendo recursos em quantidades suficientes, para atender a demanda da riqueza e abundância de espécies residentes.

De todos os modos, embora o presente estudo tenha sido realizado a partir de dados secundários, o que priva o pesquisador iniciante da realização de trabalhos e de maior contato com campo, contribuiu para maior compreensão a respeito da

ocupação de nichos pelo anurofauna em ambientes de Restinga, conseqüentemente em ambientes costeiros, os quais apresentam poucos estudos a respeito.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ARAUJO, C. O.; CONDEZ, T.H.; SAWAYA, R. J. Anfíbios Anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 77-98, 2009.
- ARAÚJO, DSD de. Comunidades vegetais do Parque Nacional da restinga de Jurubatiba. **Ecologia das Lagoas Costeiras**, p. 39-62, 1998.
- ARAÚJO, K. C. **Composição e influência da heterogeneidade ambiental na diversidade de anfíbios em fragmentos de restinga no Delta do Paraíba, Nordeste do Brasil**. 2017. 85 f. il. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- ATTADEMO, A. M.; PELTZER, P.; LAJMANOVICH, R. C. Feeding habits of *Physalaemus biligonigerus* (Anura, Leptodactylidae) from soybean field of Córdoba Province, Argentina. 2007.
- AZEVEDO, N.H.; MARTINI, A.M.Z.; OLIVEIRA, A.A.; SCARPA, D.L.; PETROBRAS: USP, IB, LabTrop/Bioln (org.). **Ecologia na restinga: uma sequência didática argumentativa**. 1ed. São Paulo: Edição dos autores, Janeiro de 2014. 140p
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: De Indivíduos a Ecosistemas**. 4. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752.
- BOLOCHIO, B. E. **Biogeografia e conservação de anfíbios anuros da Mata Atlântica**. 2019. Dissertação. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 24f.
- BRASIL. MMA - Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 261, DE 30 DE JUNHO DE 1999**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/conama_res_cons_1999_261_esgios_sucessionais_de_vegetao_de_restinga_sc_202.pdf>. Acesso em 28 de maio de 2020.
- BUSANELLO, M. Z. **Anuros do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 39f.
- CARDOSO, A. J. Utilização de recursos para reprodução em comunidade de anuros no sudeste do Brasil. 1986. 216 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1986.
- CASSINI, S. T. **Ecologia: conceitos fundamentais**. 2005.
- CHIARELLO, A. G. *et al.* Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: MMA, 2018.
- COLOMBO, P. *et al.* Composição e ameaças à conservação dos anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 229-240, 2008.

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

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 1025-1037, 2007.

DI BERNARDO, M.; OLIVEIRA, R. B.; PONTES, G. M. F.; MELCHIORS, J.; SOLÉ, M.; KWET, A. Anfíbios anuros da região de extração e processamento de carvão de Candiota, RS, Brasil. In: TEIXEIRA, E. C.; PIRES, M. J. (Org.). Estudos ambientais em Candiota: carvão e seus impactos. 1 ed. Porto Alegre: Fepam, v.1, 2004. p.163-175.

DUELLMAN, W.E. & L. TRUEB. 1986. **Biology of amphibians** New York, McGraw-Hill, 670p.

EMBRAPA. **Areia Quartzosa / Neossolo Quartzarênico**, 2020. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_10112005101955.html> Acesso em 20 de maio de 2020.

EMBRAPA. **Maricá - *Mimosa bimucronata***. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/313255/1/circtec94.pdf>. Acesso em 21 de maio de 2020.

EPAGRI. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense – UPR 8**. Florianópolis: EPAGRI, 2001.

FORTI, L. R. Organização acústica e microespacial de agregações reprodutivas de anfíbios anuros da Mata Atlântica: competição ou confusão?. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FRANCO, A. C. *et al.* Os microclimas das zonas de vegetação da praia da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Restingas: Origem, estrutura e processos. (LD Lacerda, DSD Araujo, R. Cerqueira & B. Turcq, orgs.)**. CEUFF, Niterói, p. 413-425, 1984.

FREITAS, A. L. **Variação mensal na abundância de anuros (Lissamphibia: anura) em ambiente de restinga alterada, no litoral sul de Santa Catarina, Brasil**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul de Catarinense. 37f.

FREITAS, E. B. *et al.* Nicho ecológico e aspectos da história natural de *Phyllomedusa azurea* (Anura: Hylidae, Phyllomedusinae) no Cerrado do Brasil Central. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 101-110, 2008.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference, 2015. Version 6.0. Obtido via base de dados American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 03 de novembro de 2021.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J, L.; SAZIMA, I. **Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade de biologia**. São Paulo: Anolisbooks, 2013. 544 p.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, p. 1-9. Disponível em: http://priede.bf.lu.lv/ftp/pub/TIS/datu_analize/PAST/2.17c/download.html. Acesso em: 10/01/2020.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians**. 1. ed. Smithsonian Institution Press, Washington, 1994. 364p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área dos Municípios**, 2021, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>; Acesso em 05 de agosto de 2021;

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf> Acesso em 27 de maio de 2020.

IZECKSOHN, E; CARVALHO, S. P. **Anfíbios do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. 77 p.

KOPP, K.; SIGNORELLI, L.; BASTOS, R. P. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 100, p. 192-200, 2010.

KREBS, C. J. **Ecologia analisis experimental de la distribucion y abundancia**. Madrid: Piramide, 1986. 782 p.

LOEBMANN, D. 2005. **Guia Ilustrado: Os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil**. Pelotas: USEB, v. I. 76 p.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P. **Relação dos anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil**. Curitiba: Revista Brasileira de Zoologia, 2005.

LOPES, P. N. Levantamento da fauna de anfíbios no Parque Estadual de Itapuã (Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil). 2014.

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

MARQUES, O.A.V. & I. SAZIMA. 2004. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins, p. 257-277. *In*: O.A.V. MARQUES & W. DULEPA (Eds). **Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambientes físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto, Holos, 384p.

MATHEUS, F. H. **Conhecimento atual da anurofauna no estado de Santa Catarina**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina. 51f.

MELO, G. V.; ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. **Variação temporal no sítio de vocalização em uma comunidade de anuros de Botucatu, Estado de São Paulo**,

Brasil. Biota Neotropica, v. 7, p. 93-102, 2007.

MENDES, T. F. **Utilização espacial do habitat por anuros (Lissamphibia: anura) em ambiente de restinga, no sul do Brasil.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense. 33.f

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: De indivíduos a ecossistemas.** Artmed Editora, 2009

NARVAES, P.; BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. Composição, uso de habitat 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.

OLIVEIRA, E.G. Investimento reprodutivo em fêmeas de populações sintópicas de *Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889) e *D. sanborni* (Schmidt, 1944) (Anura: Hylidae). 2010.

OLIVEIRA, F. F. R., ETEROVICK, P. C. 2010. Patterns of spatial distribution and microhabitat use by syntopic anuran species along permanent lotic ecosystems in the cerrado of southeastern Brazil. *Herpetologica* 66:159–171.

PACHECO, V.S. Taxocenose de anfíbios anuros em biótopos de uma área de restinga no sul de Santa Catarina. 2012.

PAZINATO, D. M. M. *et al.* Dieta de *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815) na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, v. 24, n. 4, p. 147-151, 2011.

PEIXOTO, O. L. Associação de anuros a bromeliáceas na Mata Atlântica. **Revista de Ciências da Vida**, v. 17, n. 2, p. 75-83, 2013.

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.

PIMENTEL, V. S. *et al.* **Variação espacial e temporal no uso do habitat por jaguatirica (*Leopardus pardalis*) em florestas de terra firme da Amazônia Central, Brasil.** 2017. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 41f.

POUGH, F. H.; JANIS, M. C.; HEISER, B. J. A vida dos vertebrados. Ed. Atheneu, SP, 4ª ed., p.684. 2008.

QUINTELA, F. M.; MARTINS, R. F.; LOEBMANN, D. Composição e uso do habitat pela herpetofauna em uma área de mata paludosa da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, 2011.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza. In: A economia da natureza.** 2016. Capítulo 12.

ROCHA, C. F. D. ; VAN SLUYS, M. Herpetofauna de Restingas. In: L. B. Nascimento; M. E. Oliveira. (Orgs). *Herpetologia no Brasil II.* 1 ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007, v. 1, p. 44-65

ROCHA, C. F. D. *et al.* A restinga de Jurubatiba e a conservação dos ambientes de

restinga do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisas de longa duração na Restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação.** RiMa, São Carlos, p. 341-352, 2004.

ROCHA, C. F. D. et al. Conservando uma larga porção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. **Vidalia**, v. 2, n. 1, p. 52-68, 2004.

ROSSA-FERES, D. C. et al. Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**, p. 237-314, 2017.

SANTOS, T. G., KOPP, K., SPIES, M. R., TREVISAN, R., CECHIN, S. Z., 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. *Iheringia, Sér. Zool.* 98(2): 244-253.

SBH. SEGALLA, M. V. et al. List of Brazilian amphibians. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 1, p. 121-217, 2021.

SIBBR; **Sistema de Informação sobre a biodiversidade brasileira**; 2021. Disponível em: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species>; acesso em: 04 de novembro de 2021.

SILVA, N. R. et al. Relações tróficas entre anfíbios anuros e formicidae no Chaco brasileiro. 2013.

SILVA, S. P. C., IZECKSOHN, E. & SILVA, A. M. P. T. C., 2000, Diversidade e ecologia de anfíbios em restingas do Sudeste brasileiro, pp. 89-97. In: F. A. Esteves & L. D. Lacerda (eds.), *Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. NUPEM/UFRJ, Macaé.

SILVANO, D.L. e SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1):79-86.

SOUZA, A. T. C. Uso e espaço por *Scinax tymbamirim* Nunes, Kwet e Pombal Jr., 2012 (Anura: Hylidae) em um poça temporária no município de Paranaguá-PR.

TOWNSEND, C.; BEGON, M.; HARPER, J. L. *Fundamentos de Ecologia*. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed. 2006.

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

VASCONCELOS, T. S.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, p. 137-150, 2005.

WACHLEVSKI, M.; ROCHA, C. F. D. Amphibia, Anura, restinga of Baixada do Maciambu, municipality of Palhoça, state of Santa Catarina, southern Brazil. **Check List**, v. 6, n. 4, p. 602-604, 2016.