

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

**ANFÍBIOS ANUROS DE UMA ÁREA LOCALIZADA NOS ENTORNOS DA
RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DO AGUAÍ, MORRO DO CHAPÉU, NOVA
VENEZA, SC**

MARINA DE OLIVEIRA OLIVO

CRICIÚMA, SC

2014

MARINA DE OLIVEIRA OLIVO

**ANFÍBIOS ANUROS DE UMA ÁREA LOCALIZADA NOS ENTORNOS DA
RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DO AGUAÍ, MORRO DO CHAPÉU, NOVA
VENEZA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para a obtenção do grau de Bacharel no curso
de Ciências Biológicas da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Dr. Jairo José Zocche

CRICIÚMA, SC

2014

MARINA DE OLIVEIRA OLIVO

**ANFÍBIOS ANUROS DE UMA ÁREA LOCALIZADA NOS ENTORNOS DA
RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DO AGUAÍ, MORRO DO CHAPÉU, NOVA
VENEZA, SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para a obtenção do grau de Bacharel no curso
de Ciências Biológicas da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Criciúma, 27 de Junho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Claudio Ricken - Mestre - (UNESC)

Prof. Fernando Carvalho - Mestre - (UNESC)

**A minha família pelo incentivo a aos amigos
por todo apoio. Dedico.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar e dar forças todos os dias. Por dar coragem e determinação para sempre seguir em frente diante de qualquer dificuldade.

A minha família, principalmente a minha mãe e ao meu pai por estarem sempre presentes na minha vida, não permitindo que eu passasse por qualquer dificuldade. Por me incentivarem a busca de conhecimento para que me torne uma grande profissional e oportunizarem a mim a formação acadêmica.

Ao meu orientador Jairo por oportunizar a participação deste importante estudo, essa experiência contribuiu de forma grandiosa tanto para minha formação acadêmica, quanto pessoal. Por compartilhar grande parte do seu conhecimento. Pelas dicas e conselhos que guardarei e buscarei seguir.

A Karol Ceron minha parceira de campo que compartilhou muito do seu conhecimento comigo, sua ajuda foi indispensável para a realização deste estudo.

Agradeço toda equipe do Aguai, pela união em momentos difíceis e pelos momentos de descontração durante os longos campos. Pelo auxílio em coletas e em campo.

A todos os meus colegas de sala pelo companheirismo de cada dia, pela força e união nas horas difíceis. Todos foram indispensáveis na minha vida acadêmica.

As meninas do LEC pelo incentivo e companheirismos todas as tardes

As minhas Safas do coração, a vocês toda minha gratidão são essenciais na minha vida.

Aos amigos que trazem muitos momentos de felicidade, que estão sempre presentes em momentos difíceis e nunca me negaram ajuda, agradeço a todos por fazerem parte da minha vida.

A FAPESC pela aprovação do projeto e pelo apoio a pesquisa.

**“A natureza é o único livro que oferece um
conteúdo valioso em todas as suas folhas”**

Johann Goethe

RESUMO

A Floresta Atlântica apresenta uma das maiores taxas de biodiversidade e de endemismos do Planeta, abrigando entorno de 95% das espécies de anfíbios brasileiros, ao mesmo tempo em que concentra cerca de 70% da população humana e dos polos industriais do País, o que lhe confere o status de *hotspots*. Em Santa Catarina o conhecimento sobre riqueza e distribuição geográfica de anuros ainda é escassa uma vez que pesquisas sobre este tema tiveram início apenas há poucos anos. Este estudo teve como objetivo inventariar riqueza de anfíbios anuros de uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana na Reserva Biológica Estadual do Aguai, Nova Veneza, SC. As incursões a campo foram realizadas durante as estações de outono, inverno e primavera de 2013 e verão de 2014, sendo adotadas como métodos de amostragem o uso de armadilhas de interceptação e queda “*pitfall*, busca ativa por tempo limitado,” e registros ocasionais. Com esforço amostral de 1920 armadilhas-dia ou 46080 h de amostragem (*pitfall*) e 80 h de busca ativa por tempo limitado foram registradas 121 indivíduos pertencentes a sete famílias, nove gêneros e a 11 espécies de anfíbios anuros. As famílias Bufonidae e Hylidae se destacaram em termos de riqueza (n = 3 espécies cada) e *Hypsiboas marginatus*, em termos de espécies com maior abundância. Dentre as 11 espécies registradas, seis (*Ischnocnema henselii*, *Dendrophryniscus* cf. *Krause*, *Rhinella abei*, *Haddadus binotatus*, *Leptodactylus latrans* e *Fritiziana* sp. nov.) figuram como de ocorrência nova para a Reserva Biológica Estadual do Aguai, em relação a lista de espécies contidas no Plano de Manejo. *Fritiziana* sp. nov, além de ser uma espécie nova para a área da ReBio é uma espécie nova para a Ciência e está em processo de descrição. Oito dentre os 27 modos reprodutivos descritos para anfíbios da Mata Atlântica foram observados nesse estudo. Estudos desta natureza devem ser intensificados haja vista que o conhecimento sobre a anurofauna de Santa Catarina ainda é incipiente, e muitas espécies correm o risco de desaparecerem antes mesmo de serem conhecidas.

Palavras-chave: Inventário. Anurofauna. Conservação. Biodiversidade.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	11
1.1.1	Objetivo geral.....	11
1.1.2	Objetivos específicos	11
2	MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1	DESCRIÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO	12
2.1.1	Clima	12
2.1.2	Geomorfologia, Solo e Hidrografia	14
2.1.3	Cobertura Vegetal.....	14
2.2	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....	15
2.2.1	Armadilha de intercepção e queda ou <i>pitfalls</i>	16
2.2.2	Busca-ativa limitada por tempo	18
2.2.3	Encontros ocasionais; Busca em sítios reprodutivos e Registros auditivos.....	22
2.3	ANÁLISE DE DADOS.....	23
3	RESULTADOS	26
4	DISCUSSÃO	34
5	CONCLUSÕES	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior país do mundo, abrangendo uma área de 8,5 milhões de km². Possui cerca de 3,5 milhões de Km² de área costeira, seis grandes biomas terrestres e disputa com outros países da zona tropical, o título de nação com maior biodiversidade do Planeta (MITTERMEIER et al., 2005).

Dentro dos seis biomas que caracterizam o território brasileiro a Mata Atlântica destaca-se por se apresentar como um mosaico diversificado de ecossistemas, constituído por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e por ecossistemas associados como as restingas, manguezais, campos de altitude e os enclaves do nordeste, que originalmente se estendiam por aproximadamente 1.300.000 km², em 17 estados do país (MMA, 2013). Esse conjunto de fitofisionomias propiciou uma significativa diversificação ambiental, criando condições adequadas para a evolução de um complexo biótico de natureza vegetal e animal altamente rico. É por esse motivo que a Mata Atlântica é considerada atualmente como uma das regiões ecológicas mais ricas do Planeta, em termos de diversidade biológica (BRASIL, 2010).

Os números relativos à perda desse patrimônio natural também chamam a atenção. A Mata Atlântica é o bioma brasileiro mais alterado, restando apenas 8,5 % de remanescentes florestais com área maior do que 100 hectares. Somados todos os fragmentos de floresta nativa com área acima de três hectares, temos atualmente 12,5% do bioma original. Este bioma é considerado como um dos 25 *hotspot* por apresentar uma área com alta biodiversidade e endemismo, e ao mesmo tempo se encontrar altamente ameaçada (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013).

Santa Catarina se encontra, junto com Minas Gerais e Bahia, entre os três estados que estão em situação crítica em relação à perda anual de parte do bioma Mata Atlântica. O processo de fragmentação florestal de alguns trechos, principalmente nas regiões interiores, torna a interligação entre as florestas nativas primordial, para garantir a proteção da biodiversidade desse bioma (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 2009). Mais de 60% de espécies ameaçadas de extinção da fauna brasileira tem distribuição conhecida no bioma Mata Atlântica, dentre elas, estão listadas, 16 espécies de anfíbios (BRASIL, 2010).

Os anfíbios são animais particularmente sensíveis a mudanças ambientais, cujo ciclo de vida depende da disponibilidade de fontes de água doce, muitas vezes com características físico-químicas e estruturais muito específicas. Na região Sul do Brasil, nos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, ocorrem várias espécies de anfíbios ameaçadas pelo desmatamento, perda e alteração de hábitat nas regiões de montanhas, especialmente em campos de altitudes e ambientes florestais de encostas das serras, segundo dados do ICMBio (2013).

As listas de espécies ameaçadas de extinção são importantes na medida em que indicam a necessidade de ações voltadas para a conservação das espécies e conseqüentemente de seus habitats. Tornam-se um alerta para a sociedade e principalmente para o governo, que deve adotar medidas efetivas para conservação da biodiversidade, como por exemplo, incentivar o desenvolvimento de pesquisas, identificar áreas prioritárias para conservação e subsidiar medidas específicas de proteção (ICMBIO, 2013).

As encostas da Serra Geral no Sul de Santa Catarina figuram como uma das 101 áreas prioritárias para a conservação de anfíbios do Bioma Mata Atlântica, de acordo com o subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos, no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO (BRASIL, 2000).

A definição de áreas prioritárias para a conservação de anfíbios, no PROBIO, fundamentou-se na dependência destes animais de ambientes úmidos, assim como, na baixa capacidade de deslocamento desse grupo, o que explica a ocorrência de espécies endêmicas, principalmente em ambientes de altitude ou com a presença de barreiras geográficas. Ambientes montanhosos e acidentados propiciam barreiras a diversos grupos filogenéticos de anuros, ocasionando especiação em topos de montanhas e nas encostas e fundos de vales. O levantamento anurofaunístico nesses ambientes tem demonstrado a existência de diversas espécies novas, raras e endêmicas (MAURY, 2002) e parece ser o caso das encostas da Serra Geral do sul de Santa Catarina, onde se encontra localizada a Reserva Biológica Estadual do Aguai.

Até o momento, o Brasil ocupa a primeira colocação na relação de países com maior riqueza de anfíbios, totalizando 946 espécies, das quais, 913 pertencem

à ordem anura. O bioma Mata Atlântica abriga mais de 529 espécies de anfíbios anuros (HADDAD et al., 2013) e a maior riqueza em espécies ocorre no âmbito das Florestas Ombrófilas Densas (SBH, 2013). Esse ecossistema apresenta uma alta heterogeneidade ambiental e a disponibilidade de diversos tipos de microambientes úmidos associados. Por ocorrer em terrenos montanhosos, esses ambientes podem ter favorecido o processo de especiação de anfíbios anuros, aumentando o número de espécies e levando ao surgimento de famílias, gêneros e espécies endêmicas, as quais também estão ligadas a evolução de modos reprodutivos especializados (HADDAD; TOLEDO; PRADO, 2008). Ainda segundo esses autores, no bioma Mata Atlântica é onde encontramos a maior diversidade de hábitos reprodutivos de anfíbios anuros (27 dos 39 modos reprodutivos conhecidos).

Apesar da elevada riqueza que encerra pouco se sabe acerca da diversidade de espécies de anuros da Mata Atlântica e, os estudos de levantamentos faunísticos não conseguiram, até o momento, acompanhar a mesma cadência empregada pelo avanço demográfico e consequente degradação imposta ao bioma, por isso, torna-se alvo prioritário de estudo (FORLANI et al., 2010).

De acordo com Machado, Drummond e Paglia (2010), a realização de estudos zoológicos básicos é fundamental, pois é o único meio de conhecer a real diversidade de anfíbios da fauna brasileira e, por conseguinte, a única forma de conhecer de modo mais preciso, quais espécies estão realmente ameaçadas. É recomendável que as atividades de levantamento e coleta de anfíbios sejam também direcionadas para áreas ainda não amostradas, que sejam incentivados estudos em longo prazo e que novas coleções sejam criadas.

Trabalhos envolvendo a anurofauna são escassos em todos os biomas brasileiros, incluindo a Mata Atlântica (BERTOLUCII, 2009). O estado de Santa Catarina está totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002) e ao contrário do que acontece com a flora, sua fauna como um todo é pouco conhecida, apesar da biodiversidade que abriga (ÁVILA-PIRES, 1999). Pouco se conhece sobre a fauna de anfíbios do estado de Santa Catarina, podendo ser mencionados os de Lucca (2008), Mendonça (2008) e Peres (2010). Faltam levantamentos de dados sobre a disposição de espécies no ambiente (DIXO; VERDADE, 2006) e, portanto, fazem-se necessários estudos que forneçam informações mais detalhadas sobre a riqueza, abundância e distribuição de anfíbios anuros no território catarinense, a fim de reverter esta situação. A urgência

dos estudos é eminente, uma vez que Santa Catarina iniciou os trabalhos de elaboração da sua Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção, somente nos últimos anos e muitas espécies podem já terem sido perdidas, antes mesmo de serem conhecidas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Inventariar riqueza de anfíbios anuros de uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana, na Reserva Biológica Estadual do Aguaí, no município de Nova Veneza, SC.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Avaliar a riqueza, diversidade e abundância das espécies de anfíbios anuros ao longo das estações do ano e global para a Rebio;
- ✓ Analisar a ocupação do habitat pelas espécies de anfíbios anuros;
- ✓ Identificar as estratégias reprodutivas adotadas pelas espécies de anfíbios anuros, presentes na área estudada;
- ✓ Verificar o status de conservação das espécies de anfíbios anuros presentes na área;
- ✓ Fornecer dados que contribuam para o conhecimento da Biodiversidade da Reserva e do estado de Santa Catarina, que possam subsidiar os projetos de conservação da biodiversidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO

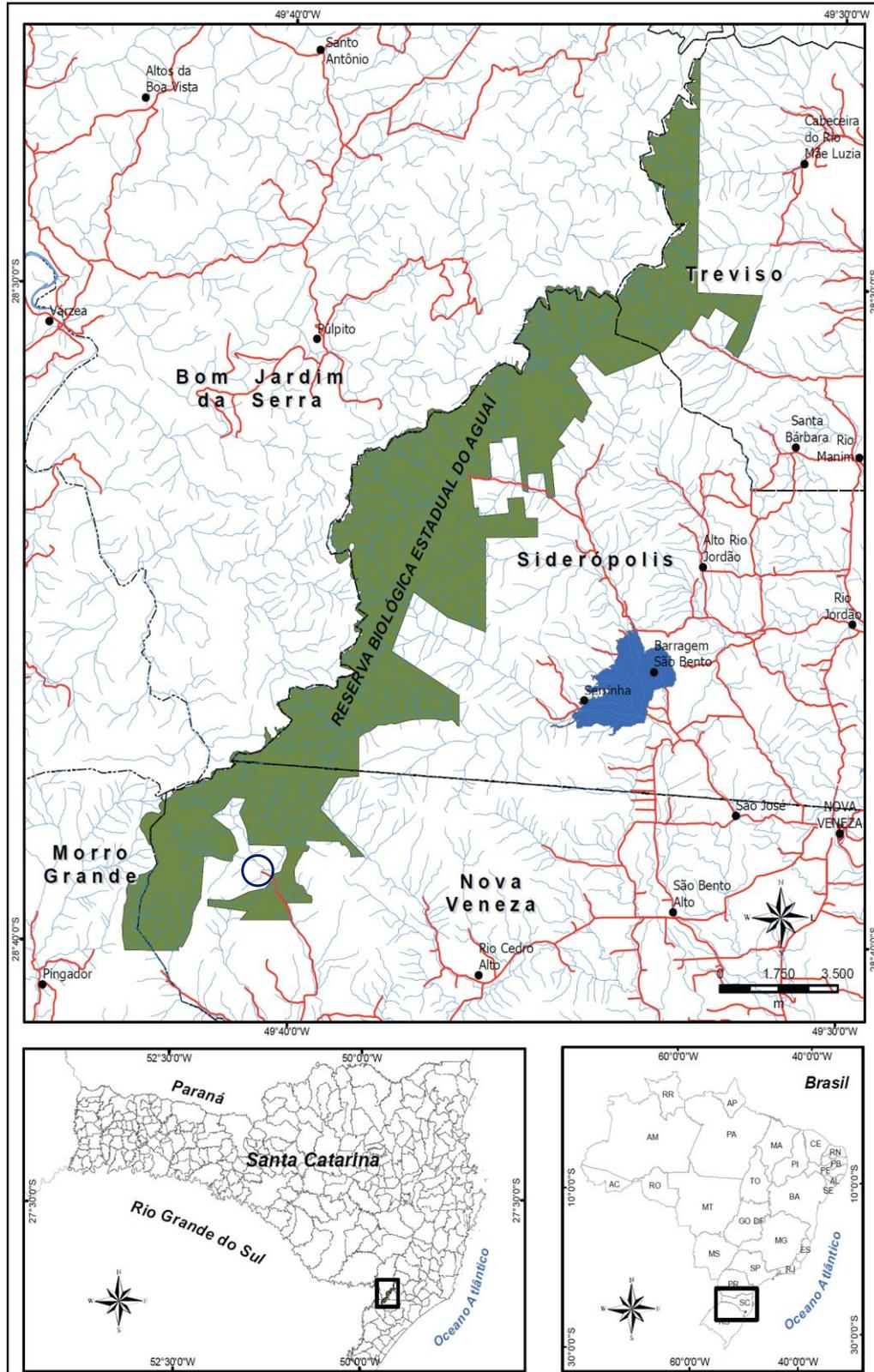
O presente estudo foi desenvolvido no Morro do Chapéu (28°38'57" S e 49°40'14" O), localidade de Vila Maria, município de Nova Veneza, no sul de Santa Catarina, junto a uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana, na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai (Figura 1), em altitudes que variaram de 200 a 450 m.

A Reserva Biológica Estadual do Aguai foi criada pelo Decreto Federal nº 19.635 de 01.07.1983, é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e possui uma área de aproximadamente 7.672 ha e 133,6 km de perímetro. Os limites da REBIO estão circunscritos às escarpas da Serra Geral, em altitudes que vão de 200 m a 1.470 m. Está situada no Sul do Estado de Santa Catarina, abrangendo áreas dos municípios de Treviso, Siderópolis, Nova Veneza e Morro Grande, e se confrontando a oeste com o limite municipal de Bom Jardim da Serra (FATMA, 2013).

2.1.1 Clima

O clima da região sul de Santa Catarina, segundo a classificação climática de Köppen (1948) se enquadra no tipo Subtropical Úmido (Cf). Na área de estudo, este tipo climático, se divide em duas variedades: Cfa (que correspondente à área de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa Submontana) e Cfb (que ocorre junto às altitudes mais elevadas da Floresta Ombrófila Densa Montana, nos Campos de Cima da Serra e na Floresta Ombrófila Mista). A variedade Cfa se caracteriza como um clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca e com verão quente. As chuvas são bem distribuídas ao longo de todos os meses do ano, a temperatura média anual varia de 17,0 a 19,3 °C e a precipitação pluviométrica total anual varia de 1.220 a 1.660 mm. A variedade Cfb corresponde a um clima temperado constantemente úmido, sem estação seca e com verão fresco. As chuvas são bem distribuídas durante todos os meses do ano, a temperatura média normal anual varia de 11,4 a 17,9 °C e a precipitação pluviométrica total anual varia de 1.360 a 1.820 mm (EPAGRI, 2001).

Figura 1: Localização da área de estudo no Morro do Chapéu (28°38'57"S e 49°40'14"O), Vila Maria, município de Nova Veneza, no sul de Santa Catarina. Na cor verde, se encontra delimitada a área da Reserva Biológica Estadual do Aguai e circulado na cor azul, a área de estudo.



Fonte: Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Aguai, FATMA (2009).

Na área estudada, onde as altitudes variam de 200 a 450 m predomina o tipo Cfa, enquanto que, a uma distância não superior a 1,5 km e em altitudes superiores a 650 m 800 passam as isoetas climáticas do tipo Cfb.

2.1.2 Geomorfologia, Solo e Hidrografia

A área da REBIO do Aguai e seu entorno, é formada por um relevo caracterizado pela ocorrência de formas côncavo-convexas desde suaves até íngremes, formando vales abertos nas partes de menor elevação (menor proporção) até vales íngremes em forma de “V” nas partes mais acidentadas (predominante). O escoamento superficial é rápido e as camadas de solo e nutrientes acumulam-se nos pequenos patamares e partes mais baixas dos fundos de vale. Esta variação geomorfológica propicia uma grande heterogenidade espacial na cobertura vegetal, o que proporciona a ocorrência de diversos microhábitats, tanto nos fundos dos vales quanto nas encostas e nos topos das elevações (KAUL, 1990).

Predominam na área estudada os Cambissolos e os Argissolos, nas partes mais suaves do relevo e os Neossolos Litólicos nos locais de inclinação acentuada e junto aos afloramentos rochosos. Os Cambissolos e os Argissolos são derivados do arenito Botucatu e ocorrem contornando a escarpa da Serra Geral, enquanto que os Neossolos Litólicos ocorrem em sua maioria em locais de topografia acidentada, normalmente em relevo forte ondulado, montanhoso e ondulado (EPAGRI, 2001).

A área é drenada pelo rio Morto e seus afluentes, que integram a bacia Manoel Alves, tributária do rio Araranguá. No local de estudo, o rio Morto apresenta-se encaixado, pedregoso e é composto por uma série de riachos que nascem nas encostas da Serra Geral e nos Campos de Cima da Serra, a altitudes superiores a 1200 m, os quais drenam três cânions principais, para depois de aproximadamente quatro km de distância (em linha reta) das nascentes se encontrarem em um mesmo ponto, na cota altimétrica de 300 m (BRASIL, 1976), onde se localiza a área de amostragem do presente estudo.

2.1.3 Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal original da microbacia do rio Morto pertence à formação Floresta Ombrófila Densa que ocupa desde as planícies cenozóicas até as áreas de relevo bem dissecado das encostas e escarpas da Serra Geral no Leste Catarinense (TEIXEIRA et al., 1986). A área de estudo propriamente dita, cuja altitude varia de 200 a 450 m encontra-se na área de ocorrência de formação florestal Ombrófila Densa Submontana.

Em decorrência do intenso uso pretérito para a agricultura nas áreas mais aplainadas, da exploração da madeira da floresta primária e do plantio de espécies madeiras exóticas, atualmente a cobertura vegetal está representada pela vegetação secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana em estado avançado de regeneração, que há mais de 20 anos não vem sofrendo o corte raso, muito embora ainda ocorra à extração ilegal de *Euterpe edulis* Mart (TEIXEIRA et al., 1986).

Ocorrem também na margem esquerda do rio Morto (sentido foz-nascente) talhões de pinus e eucaliptos e de aglomerados densos de *Hovenia dulcis* Thunb (tripa de galinha), além de capoeirões com a presença de *Musa paradisiaca* L. (bananeiras) e remanescentes isolados de espécies cítricas (*Citrus* spp.) nas partes mais planas junto à calha do rio. A presença de gado e a prática da caça, também tem contribuído para a degradação da qualidade da Reserva e do seu entorno imediato (TEIXEIRA et al., 1986).

2.2 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Este estudo fez parte do Projeto de Inventário da fauna de vertebrados (herpetofauna, avifauna e mastofauna) da Reserva Biológica Estadual do Aguai, o qual envolveu 13 pesquisadores e foi aprovado pela Chamada Pública FAPESC Nº 02/2012 - Valorização da Biodiversidade Catarinense: Unidades de conservação do Programa Biodiversidade do Estado de Santa Catarina.

As amostragens se deram no período de maio/2013 a Janeiro de 2014, cobrindo as estações do outono, inverno, primavera e verão. Os trabalhos de campo foram realizados nos meses de maio, agosto e novembro de 2013 e janeiro de 2014, com a duração de cinco dias por campanha.

Os registros de dados sobre os anuros ocorreram no período entre 09h00min 24h00min e envolveram os seguintes métodos de amostragem:

- 1) Armadilhas de interceptação e queda com cerca guia (*Pitfall traps with drift-fences*): Representadas por trincheiras revestidas internamente com baldes plásticos (CULLEN JUNIOR; RUDRAN; PADUA, 2006);
- 2) Busca-ativa limitada por tempo: Consiste no deslocamento a pé lentamente (1,0 km/h), através de trilhas à procura de anfíbios que estiverem visualmente expostos (HEYER et al., 1994);
- 3) Encontros ocasionais: Registros casuísticos que ocorrem durante as atividades em campo (CULLEN JUNIOR; RUDRAN; PADUA, 2006);
- 4) Busca em sítios reprodutivos: Registros obtidos por meio de encontro de desovas, girinos em ambientes característicos para a reprodução dos anfíbios (HEYER et al., 1994);
- 5) Registros auditivos e ou agonísticos: Registros efetuados quando as espécies estão em atividade de vocalização ou agonia (HEYER et al., 1994).

2.2.1 Armadilha de interceptação e queda ou *pitfalls*

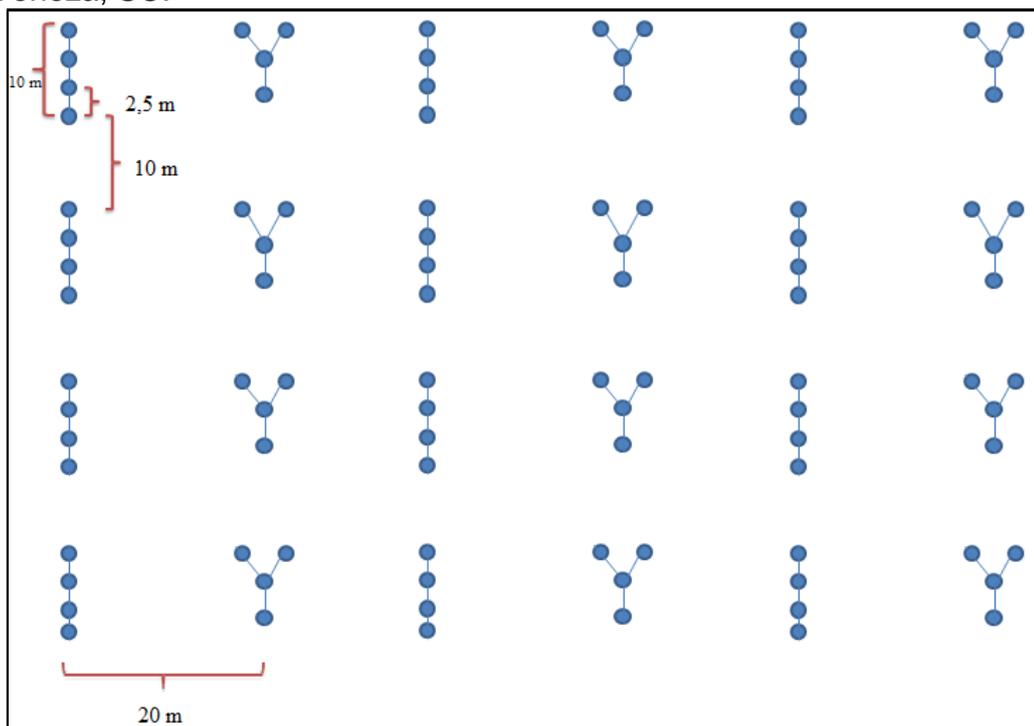
Os *pitfalls* foram instalados em uma área de mata fechada (Figura 2) e com solo profundo, quatro meses antes (janeiro/2013) e permaneceram fechados até o início da primeira campanha (maio/2013). Consistem de 96 baldes de 64 l, que foram enterrados com a boca coincidindo com o nível do solo. Foram demarcadas seis transecções paralelas, distantes entre si em 20 m. Em três dessas transecções foram distribuídos grupos de *pitfall* na forma de linha (L) e em três transecções foram distribuídos grupos *pitfall* na forma de y (Y). A disposição das transecções foi alternada, de modo a intercalar transecções com agrupamentos lineares com transecções com agrupamentos em Y (Figura 3).

Figura 2 – Detalhe do interior da mata, evidenciando sub-bosque onde foram instaladas as armadilhas de queda (*pitfall*) em área de Floresta Submontana na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC.



Fonte: Acervo de Jairo José Zocche.

Figura 3: Esquema de distribuição dos grupos de armadilhas e a respectiva disposição nas transecções “L e Y”, para a amostragem de anuros na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC.



Fonte: Acervo do autor, 2014.

Em cada transecção foram dispostos quatro grupos, que continham quatro baldes cada, totalizando 16 *pitfall* por transecção, os quais foram dispostos a 2,5 m de distância entre si e a 10 m de distância entre os respectivos grupos. Desta forma, foram totalizados 96 *pitfalls* ($6 \times 16 = 96$). Os baldes de cada grupo linear (Figura 4a) ou em Y (Figura 4b) foram unidos por meio de cerca guia (*drift-fences*) de lona plástica de 0,70 m de altura, sustentada por estacas de madeira.

Os *pitfalls* foram mantidos fechados entre uma estação e outra (campanha de amostragem) e permaneciam ativos por 24 horas durante cinco dias de amostragem por campanha, totalizando 11.520 h armadilhas por campanha ou 46080 h de amostragem em geral. As revisões eram realizadas diariamente, todas as manhãs durante as campanhas.

Figura 4: Grupo de armadilhas (*pitfalls*) unidas por meio de cerca de lona de 0,70 m de altura. Em (a) agrupamento disposto linearmente e em (b) disposto em “Y”.



Fonte: Acervo do autor, 2014

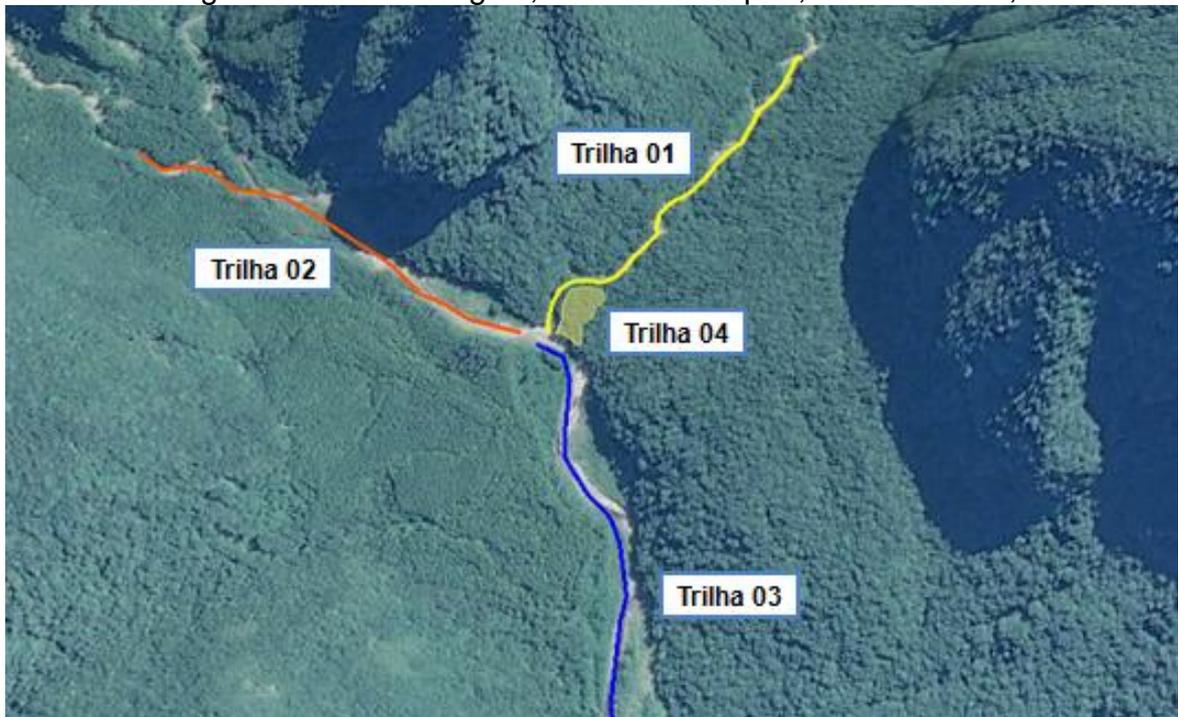
2.2.2 Busca-ativa limitada por tempo

A busca ativa limitada por tempo foi realizada por dois pesquisadores, em dois períodos do dia: vespertino entre 14h00min e 16h00min horas e noturno entre 21h30min às 23h30min, totalizando 4 horas/dia, o que leva a um esforço amostral total de 160 horas ($4 \text{ horas} \times 5 \text{ dias} \times 4 \text{ campanhas} \times 2 \text{ pesquisadores}$). Foram definidas quatro trilhas de aproximadamente 700 m de comprimento (descritas a

seguir), as quais foram percorridas de modo alternado para a realização das buscas (Figura 5).

- Trilha 01: localizada sobre a calha do principal afluente da margem esquerda (sentido nascente-foz) do rio Morto (Figura 5), o qual apresentava no trecho da trilha a largura aproximada de 12 m. O leito do rio é pedregoso e durante todo o período de estudo (maio/2013 a janeiro/2014) havia a presença de lâmina de água corrente e constante (Figura 6). Ao longo das margens do rio, no âmbito desta trilha, a mata ciliar era expressiva e se apresentava em estágio secundário de desenvolvimento, com a presença de grande quantidade de epífitas.
- Trilha 02: situada sobre a calha do próprio Morto, se estende por a 700 m a montante do ponto de junção da trilha 01 com o rio Morto (Figura 5). Ao longo da extensão da trilha 02, o rio Morto têm aproximadamente 35 m de largura, e durante a maior parte do ano (exceto durante os períodos de ocorrência de fortes chuvas), a lâmina d'água corre sob a grossa camada de seixos presentes (Figura 7). Na margem direita (sentido foz-nascente) há a presença de mata ciliar bem desenvolvida e de uma mata de encosta contígua em estágio secundário tardio, cujas espécies arbóreas atingem altura média de 25 a 35 m. A camada de serapilheira é espessa, os troncos das árvores apresentam diâmetros bem desenvolvidos e há a presença de plantas epífitas. Na margem esquerda, por sua vez, ocorre uma extensa área de plantação comercial de pinus (*Pinus* spp.) e eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) de aproximadamente 1.200 x 300 m, cujas árvores atingem alturas superiores a 30 m.
- Trilha 03: situada sobre a calha do próprio rio Morto, se estende por a 700 m a jusante do ponto de junção da trilha 01 com o rio Morto (Figura 5). Apresenta-se com as mesmas características da trilha 02 (Figura 8) (exceto pelo fato de percorrer a direção contrária), o que faz com que as características das margens fiquem invertidas.
- Trilha 04: Esta trilha foi assim denominada, pois se encontra localizada na área de amostragem da mastofauna. Está disposta no interior de uma área florestada, contígua às trilhas 01 e 03 (Figura 5). A cobertura vegetal está representada pela Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio à avançado de regeneração, o dossel da atinge altura média de 20 m (Figura 9), há a presença de sub-bosque e de epífitas. A serapilheira é densa e o chão da floresta é cortado por vários riachos intermitentes, propiciando um local com habitats úmidos.

Figura 5: Croqui com a localização e extensão das trilhas utilizadas para a aplicação das metodologias de busca ativa de anfíbios na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC.



Fonte: Editado - Google Earth (2014).

Figura 6: Vista geral da trilha 01, caracterizada pelo leito do rio pedregoso com largura aproximada de 12 m, presença de lâmina de água corrente e constante e a mata ciliar em estágio secundário de desenvolvimento.



Fonte: Acervo de Jairo José Zocche

Figura 7: Vista geral da Trilha 02, caracterizada pelo leito do rio pedregoso com largura de 35 m. A direita presença de mata ciliar e de uma mata de encosta contígua em estágio secundário tardio. A esquerda ocorre plantação de pinus (*Pinus* spp.) e eucaliptos (*Eucalyptus* spp.). A fundo a Serra Gera.



Fonte: Acervo de Jairo José Zocche.

Figura 8: Vista geral da trilha 03, caracterizada pelo leito do rio pedregoso com largura de 35 m. À direita e a esquerda, detalhe da vegetação ciliar. Ao fundo a Serra Geral.



Fonte: Do autor

Figura 9 – Em segundo plano e a direita, vista geral da mata onde está localizada a trilha masto. Ao fundo o morro representando divisor de águas da microbacia do rio Morto.



Fonte: Acervo de Jairo José Zocche

2.2.3 Encontros ocasionais; Busca em sítios reprodutivos e Registros auditivos

Estas metodologias foram realizadas *ad libitum*, sem definir esforço amostral e ou hora para empregá-las. Além dos dois pesquisadores envolvidos na metodologia de busca ativa, acima descrita, todos os demais 11 pesquisadores envolvidos no Projeto, capturavam anfíbios em encontros ocasionais, registravam

encontros de sítios reprodutivos e efetuavam os registros auditivos informando a equipe responsável pelo estudo dos anuros os locais exatos dos registros.

Os animais capturados foram marcados por meio de: amputação de falanges e inserção subcutânea de *tag* com de numeração sequencia alfanumérica (MACHADO, 2008), apenas para as espécies que apresentavam a epiderme transparente (Figura 10). Quando possível foi realizada gravação da vocalização com o uso de gravador digital acoplado a microfone direcional, ou com o uso de aparelho de celular. As gravações e imagens encontram-se depositadas no acervo do Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados da UNESC.

Figura 10: Imagem de inserção subcutânea de *tag* em anfíbios anuros evidenciando a marcação.



Fonte: Acervo de Karoline Ceron.

A Identificação em campo foi realizada a partir da consulta de guias de campo (HADDAD; TOLEDO; PRADO, 2008; KWET; LIGNAL; DI-BERNARDO; 2011; HADDAD et al., 2013). Os espécimes que morreram em campo (nas armadilhas de queda) ou que a identificação em campo não foi conclusiva foram coletados (Licença de Coleta n. 018/2012 GERUC/DEPEC/FATMA e 061/2013 CEUA/UNESC), os quais se encontram sob a guarda do Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados da UNESC e serão encaminhados para tombo na Coleção Científica do Laboratório de Herpetologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados foi realizada de forma global e por estação (outono, inverno, primavera e verão). Na análise global, os dados foram agrupados por

estação. A suficiência amostral foi verificada por meio da curva do coletor, obtida por meio do conjunto de métodos amostrais adotados e calculada a partir da geração de 50 curvas por meio da aleatorização de dados com o auxílio do programa EstimateS 8.2 (COLWELL, 2013). Cada dia de esforço em campo foi considerado como uma unidade amostras para efeitos de elaboração da curva do coletor, que resultou em 22 amostras dentro das quatro estações.

A abundância e a frequência (absoluta e relativa) das espécies, analisada de forma global, foram obtidas a partir dos cálculos, conforme as expressões abaixo:

$$FAt = 100 \times Ut/UT$$

$$FRt = 100 \times FAt/\sum FAj$$

Onde:

FAt = frequência absoluta do táxon t;

Ut = número de estações em que o táxon t ocorreu;

UT = número total de estações amostradas;

FRt = frequência relativa do táxon t;

$\sum FAj$ = somatório da frequência absoluta de todas as espécies e $j=1$.

$$AAt = Nt/NT$$

$$ARt = 100 \times AAt/\sum AAj$$

Onde: AAt = Abundância absoluta do táxon t;

Nt = número total de espécimes do táxon t;

NT = número total de espécimes de todos os táxons;

ARt = abundância relativa do táxon t;

$\sum AAj$ = somatório da abundância absoluta de todas as espécies.

A diversidade específica global (para a área de estudo) e para cada estação do ano, a equitabilidade e a similaridade entre as estações foram avaliadas, respectivamente, por meio dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (KREBS, 1999), de equitabilidade de Pielou (KREBS, 1999) e de similaridade de Jaccard (KREBS, 1999), calculados com o auxílio do Programa Past (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). As significâncias das diferenças observadas na diversidade específica e equitabilidade entre as quatro estações do ano foram avaliadas por meio do teste de X^2 com $P \leq 95\%$ (ZAR, 2010).

A constância das espécies foi avaliada por meio do Índice de Constância (C) conforme Dajoz (1972): $c = p \times 100/P$

Onde:

p = n. de estações em que a espécie foi registrada e

P = total de estações amostradas.

As espécies registradas com constância (c) superior a 50% foram consideradas constantes, as que foram registradas entre 25% e 50% foram consideradas acessórias e as com menos de 25% foram consideradas acidentais.

Os microhabitats e substratos utilizados para as vocalizações, tais como tipo de vegetação e distância da água foram utilizados para a determinação da distribuição espacial dos anuros. O hábito das espécies e os modos reprodutivos foram descritos conforme Haddad; Toledo e Prado (2008).

3 RESULTADOS

De acordo com o esforço amostral empregado foram registrados 121 indivíduos pertencentes a sete famílias, nove gêneros e 11 espécies de anfíbios anuros (Tabela 1). As famílias mais representativas em termos de riquezas foram Bufonidae e Hylidae (n = 3 espécies cada).

Tabela 1: Anfíbios anuros registrados no período entre o outono de 2013 e o verão de 2014, em uma área da Floresta Ombrófila Densa Submontana na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC, por meio de busca ativa e amostragem por armadilhas de queda (*pitfall*) onde: O = outono, I = inverno, P = Primavera e V = verão.

Táxon	Estações de Amostragem				Parâmetros Estatísticos					
	O	I	P	V	Total	U	FA	FR (%)	AA	AR (%)
Brachycephalidae										
<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1872)	15	4	6	2	27	4	100	16,00	0,22	22,31
Bufonidae										
<i>Dendrophryniscus krausae</i> Cruz & Fusinato, 2008	11	1			12	2	50	8,00	0,10	9,92
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	1	2	6	12	21	4	100	16,00	0,17	17,36
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	3		4	2	9	3	75	12,00	0,07	7,44
Craugastoridae										
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)			1		1	1	25	4,00	0,01	0,83
Hemiphractidae										
<i>Fritiziana</i> sp.		1			1	1	25	4,00	0,01	0,83
Hylidae										
<i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)			2		2	1	25	4,00	0,02	1,65
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887)			1		1	1	25	4,00	0,01	0,83
<i>Hypsiboas marginatus</i> (Boulenger, 1887)	21	11	8	3	43	4	100	16,0	0,36	35,54
Leiuperidae										
<i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888)	1	1	1		3	3	75	12,00	0,02	2,48
Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)				1	1	1	25	4,00	0,01	0,83
Número Total de Indivíduos	52	20	29	20	121	25	625	100	1,00	100
Riqueza	6	6	8	5						
Diversidade (H')	1,37^{ns}	1,33^{ns}	1,813^{ns}	1,20^{ns}						
Diversidade (H') Geral para a área como um todo			1,747							
Equitabilidade (e)	0,765^{ns}	0,743^{ns}	0,872^{ns}	0,747^{ns}						

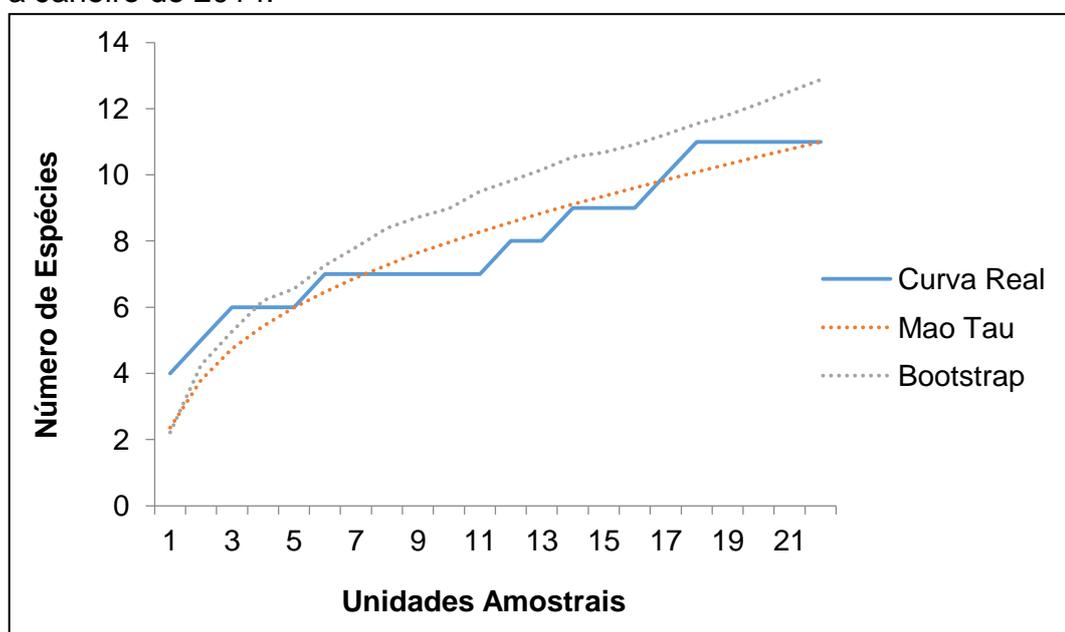
Fonte: Do autor.

O índice de diversidade geral da área foi de 1,747. A estação de primavera foi considerada a mais diversificada possuindo os maiores valores de diversidade ($H' = 1,813$) e equitabilidade ($e = 0,872$) seguida de outono, inverno e por último verão (Tabela 1), muito embora não tenha sido evidenciada significância

estatística entre as diferenças observadas na diversidade e na equitabilidade, entre as estações.

A curva do coletor gerada a partir 50 aleatorizações demonstrou que entre os estimadores escolhidos, Bootstrap foi o que mais se aproximou da curva real, evidenciando que o esforço amostral despendido foi suficiente para registrar 85% da riqueza total esperada para a área que seria de 14 espécies. (Figura 11).

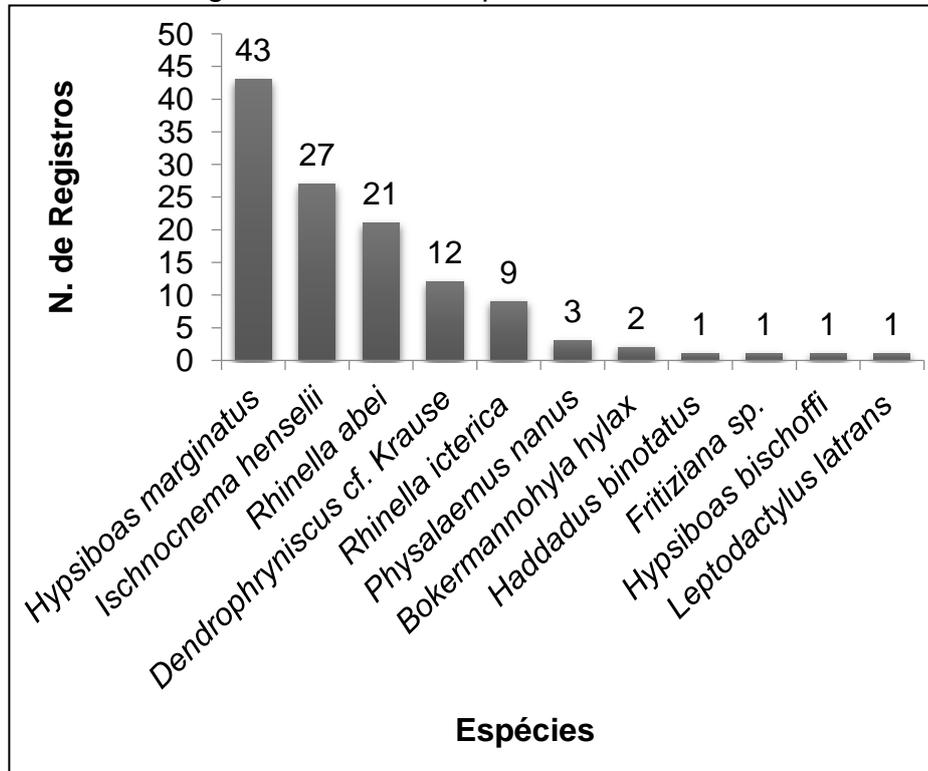
Figura 11: Curva de acumulação de espécies, baseada na ocorrência diária de anfíbios anuros amostrados nas estações de outono, inverno, primavera e verão, na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC, no período de Maio de 2013 a Janeiro de 2014.



Fonte: Do autor.

O número total de indivíduos por espécie, registrado em todas as estações do ano é apresentado na figura 12. Três espécies se destacaram em relação à abundância total: *H. marginatus* (n = 42 registros), *H. henselii* (n = 27 registros) e *R. abei* (n = 21 registros)

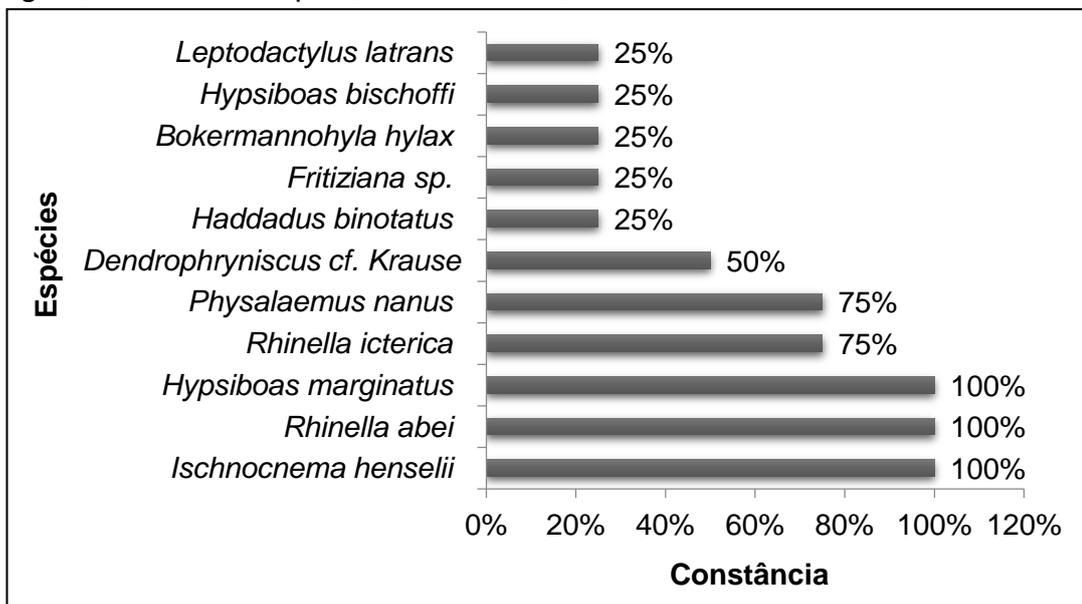
Figura12: Gráfico de distribuição em ordem decrescente do número total de registros das espécies de anfíbios anuros amostradas na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC.



Fonte: Do autor.

As espécies que *Hypsiboas marginatus*, *Rhinella abei* e *Ischnocnema henselii* apareceram em todas as estações e *Physalaemus nanus* e *Rhinella icterica* que apareceram em três estações, foram consideradas como constantes (Constância superior a 50%). As demais espécies foram consideradas acessórias por serem registradas em uma ou duas estações e estarem entre 25% e 50% (Figura 13).

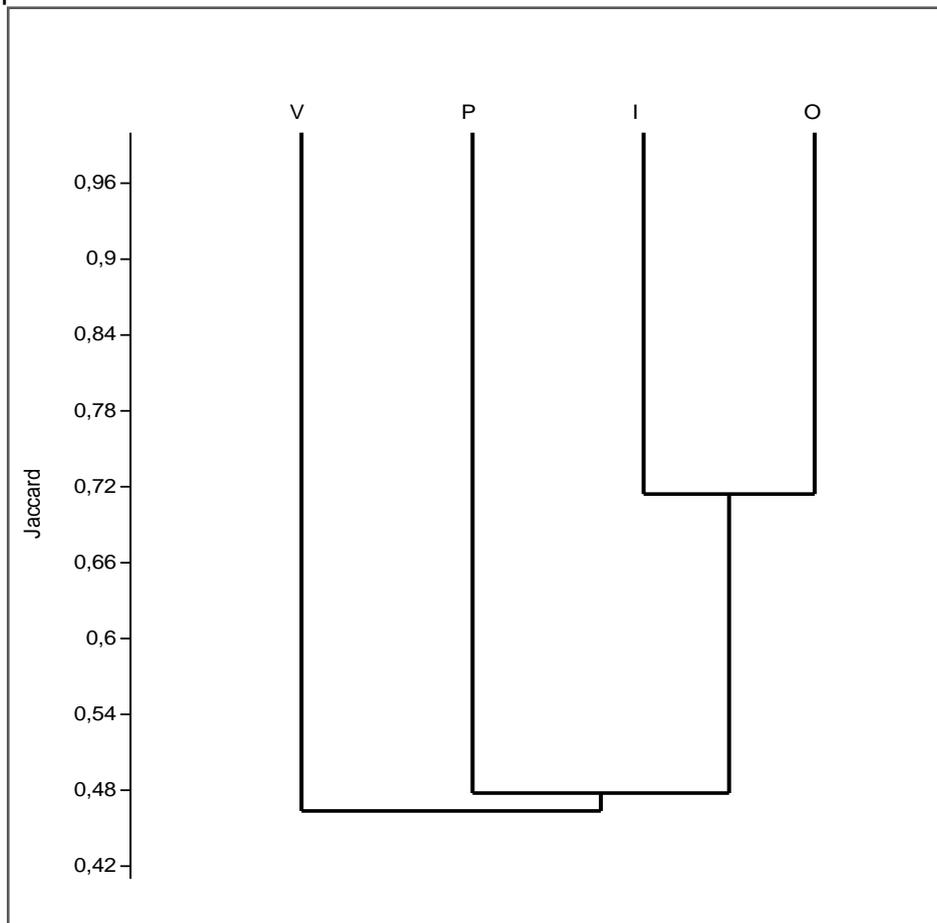
Figura 13: Constância calculada conforme Dajoz (1972) para os anfíbios anuros amostrados na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC.



Fonte: Do autor.

A similaridade entre as estações do ano, baseada na presença das espécies na área estudada está evidenciada na figura 14. Observa-se que o inverno e o outono foram às estações mais similares entre si e verão foi a estação que apresentou maior dissimilaridade.

Figura 14: Similaridade calculada a partir do Índice de Jaccard de anfíbios anuros amostrados nas estações de outono, inverno, primavera e verão, na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC, no período de Maio de 2013 a Janeiro de 2014.



Fonte: Do autor.

Os hábitos, habitats e micro habitat conforme descrito na literatura (HADDAD; TOLEDO; PRADO, 2008) encontram-se sumarizados na (tabela 2). Verificou-se que das 11 espécies registradas na área, cinco foram registradas em ambientes arborícolas, quatro são terrícolas e duas são criptozóicas. A maioria das espécies é de habitat florestal, sendo que apenas uma (*H. bischoffi*) que é exclusiva de área aberta.

Tabela 2: Hábito, habitat e microhabitat das 11 espécies de anfíbios anuros registradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC, conforme Haddad, Toledo e Prado (2008).

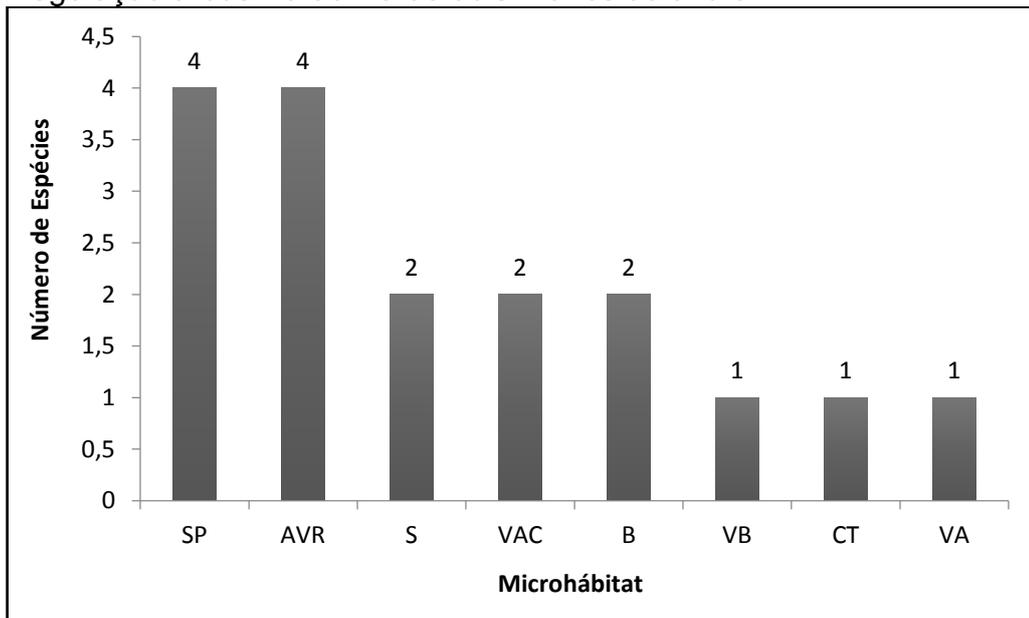
Espécie	Habito	Hábitat
Brachycephalidae		
<i>Ischnocnema henselii</i>	Terrícola	Área florestada
Bufonidae		
<i>Dendrophryniscus krausae</i>	Arborícola	Áreas florestadas
<i>Rhinella abei</i>	Terrícola	Áreas abertas ou florestadas
<i>Rhinella ictérica</i>	Terrícola	Áreas abertas ou florestadas
Craugastoridae		
<i>Haddadus binotatus</i>	Criptozóico	Áreas florestadas
Hemiphractidae		
<i>Fritiziana</i> sp.	Arborícola	Área florestada
Hylidae		
<i>Bokermannohyla hylax</i>	Arborícola	Áreas florestadas
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Arborícola	Áreas abertas
<i>Hypsiboas marginatus</i>	Arborícola	Áreas florestadas
Leiuperidae		
<i>Physalaemus nanus</i>	Criptozóico	Áreas abertas ou florestadas
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus latrans</i>	Terrícola	Áreas abertas ou florestadas

Fonte: Do autor.

As espécies registradas encontravam-se distribuídas em oito microhábitats (Figura 15). Destes quatro são de habito terrícola e quatro de habito arborícola. Os microhábitat que abrigaram os maiores números de espécies.foi sobre pedras e abaixo de vegetação nas margens de riachos ambas com (n = 4 espécies).

A partir do método de amostragem por meio de armadilhas de queda (*pitfall traps*) foi possível registrar duas espécies (*I. henselii* e *R. abei*), que ocupam o microhábitat de serrapilheira.

Figura 15: Microhábitats ocupados pelos anfíbios anuros registrados na área estudada. Os microhábitats foram classificados como: SP = Sobre Pedras; S = Serrapilheira; VAC = Vegetação arbustiva nas margens de córregos; VB = Vegetação sobre barranco de até dois metros de altura; B = Bromélia de até dois metros de altura; AVR = Abaixo de vegetação nas margens de riachos; CT = Corpos de água temporários; VA = Vegetação arbustiva acima de dois metros de altura.



Fonte: Do autor.

Os modos reprodutivos apresentados pelas 11 espécies registradas encontram-se listados na tabela 3. Dos 27 modos registrados para a Mata Atlântica, oito foram verificados no presente estudo. O modo do tipo 1 (ovos e girinos exotróficos em água parada) foi o mais comum entre as espécies.

Tabela 3: Modos reprodutivos descritos para as 11 espécies de anfíbios anuros amostradas na área de entorno da Reserva Biológica Estadual do Aguai, Morro do Chapéu, Nova Veneza, SC, conforme descrito por Haddad, Toledo e Prado (2008).

Espécie	Modos Reprodutivos
Brachycephalidae	
<i>Ischnocnema henselii</i>	23
Bufoidea	
<i>Dendrophryniscus krausae</i>	8
<i>Rhinella abei</i>	1 e 2
<i>Rhinella icterica</i>	1 e 2
Craugastoridae	
<i>Haddadus binotatus</i>	23
Hemiphractidae	
<i>Fritiziana</i> sp.	36
Hylidae	
<i>Bokermannohyla hylax</i>	4
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	1
<i>Hypsiboas marginatus</i>	1
Leiuperidae	
<i>Physalaemus nanus</i>	11 ou 28
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus latrans</i>	11*

Fonte: Do autor. 1. Ovos e girinos exotróficos* em água parada. 2. Ovos e girinos exotróficos em água corrente. 4. Ovos e estágios larvais iniciais em piscininhas construídas ou naturais; após o transbordamento, girinos exotróficos em poças ou riachos. 8. Ovos e girinos endotróficos aquáticos em buracos de troncos ou plantas aéreas. 11. Ninhos de espuma flutuantes e girinos exotróficos em poças. 23. Desenvolvimento direto de ovos terrestres. 28. Ninhos de espuma no chão úmido de florestas; após o transbordamento, girinos exotróficos em poças. 36. Ovos carregados no dorso ou em bolsas dorsais da fêmea, girinos endotróficos em bromélias ou bambus.

4 DISCUSSÃO

A riqueza registrada no presente estudo corresponde a 26,19% das espécies de anuros constantes no Plano de Manejo da ReBio do Aguaí (incluindo-se às 36 citada no Plano de Manejo, mais a seis novas acrescentadas por esse estudo). O número de espécies registrado ($n = 11$) representa ainda, 7,63% do total das 144 espécies de anfíbios anuros inventariadas em Santa Catarina, conforme o estudo publicado por Gonsales (2008) e 2,07% das 529 espécies pertencentes à Mata Atlântica (HADDAD et al., 2013).

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Hylidae e Bufonidae. A família Hylidae aparece também em outros estudos em como a mais rica (KOPP; ETEROVICK, 2006; GONSALES, 2008; MENDONÇA, 2008; LUCCA, 2009; PERES, 2010; ARMSTRONG; CONTE, 2010). É considerada como uma família cosmopolita por apresentar grande distribuição geográfica e conter mais de 870 espécies (HADDAD; PRADO, 2005).

Foram contabilizados 140 registros (considerando-se as recapturas e recuperações obtidas de acordo com os métodos de coleta em campo). Nesse estudo consideramos como recuperação, os casos de capturas subsequentes dentro de uma mesma campanha de amostragem (estação) e recaptura, as capturas efetuadas de indivíduos marcados em campanhas anteriores.

A Busca ativa foi o método mais eficiente, o qual possibilitou registrar a maior riqueza e abundância de espécies. Foram obtidos 76 registros por meio desse método de amostragem, sendo que cinco foram recapturas de nove espécies. O segundo método mais eficiente foi os dos encontros ocasionais ou coleta por terceiros (*ad libitum*) que possibilitou o registrou 28 indivíduos, com uma recaptura. Duas espécies foram registradas somente por esse método (*H. binotatus* e *P. nanus*). Deve-se levar em conta, contudo, que no método de encontros ocasionais, 13 pesquisadores atuaram, muito embora sem um esforço amostral padronizado. A procura visual permitiu, além do registro das espécies, obter informações adicionais sobre micro-habitat, atividade e comportamento de cada animal encontrado.

O método de amostragem por meio de armadilhas de queda (*pitfall traps*) foi o que apresentou a menor eficiência amostral registrando apenas duas espécies *I. henselii* e *R. abei* e 26 indivíduos, dentre os quais duas capturas e sete recuperações. Isso pode ser explicado pelo fato de esse método possibilitar a

amostragem de apenas animais que se deslocam sobre o chão ou pela camada mais superficial do solo (CECHIN; MARTINS, 2000; RIEVERS, 2010). As famílias Bufonidae e Brachycephalidae abrigam espécies que habitam serrapilheira e com grande número de indivíduos (LIMA et al., 2006; RIEVERS, 2010), o que justifica a baixa eficiência obtida .

Qualquer que seja o método utilizado (ou uma combinação de métodos), as avaliações do esforço amostral por meio da elaboração de curvas de acumulação de espécies são de grande utilidade para avaliar a abrangência das amostragens (CECHIN; MARTINS, 2000). Para ambientes que se encontram em sucessão secundária, a menor diversidade de espécies no ambiente alterado deve estar relacionada à lenta restauração da fauna desde o período do desmatamento até os dias atuais (MORAES; SAWAYA; BARRELLA, 2007).

Os métodos de amostragem empregados foram suficientes para registrar a maior parte das espécies presentes nos habitats investigados, uma vez que o número de espécies esperado para a área é de 14 espécies (de acordo com o estimador Bootstrap) e foram registradas 11 espécies no estudo.

Os anfíbios anuros são dependentes da umidade ambiental, cuja vida é fortemente influenciada pela distribuição e abundância de água, geralmente sob a forma de chuva (HADDAD; PRADO, 2005). O clima subtropical úmido que trás verões com altos índices de umidade que seria propício para atividades de anfíbios anuros, foi à estação de menor riqueza e abundância de espécies. Um fato que pode vir a explicar esse acontecimento é que alguns dias antes da realização do último campo (Verão de 2014) houve uma forte enxurrada que alterou drasticamente o leito do rio e causou grande alteração na vegetação e nos habitats do entorno dos cursos do rio Morto e seus afluentes.

A maior parte das espécies registradas evidencia um caráter mais especializado em relação ao tipo de ambiente e as espécies generalistas, estão ligadas aos ambientes florestados. Apenas uma habita exclusivamente áreas abertas *H. bischoffi*. Foi observada a predominância de espécies que apresentaram hábito arborícola, o qual é típico das famílias Hylidae e Hemiphractidae. As outras espécies restantes apresentam hábito terrícola e criptozóico, típico das famílias Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Leiuperidae e Leptodactylidae, as quais podem estar sobre superfície do solo, em meio à serrapilheira ou enterrados no solo.

Uma exceção foi à ocorrência de *L. latrans*, cujo registro foi efetuado apenas na campanha de amostragem do verão, a qual, como foi assinalado acima, ocorreu após a incidência de uma forte enxurrada. A espécie foi registrada inclusive no interior de áreas densamente florestadas hábitat pouco provável de ser encontrada. Supostamente a espécie foi “transportada” acidentalmente pela correnteza da forte enxurrada, dos Campos de Cima da Serra que supostamente para a área estudada.

A maior representação da família Hylidae pode ser devido à cobertura abundante de vegetação arbustiva no entorno dos córregos, o que proporciona hábitat adequado para hílideos, que apresentam grande dependência da água para a reprodução. As espécies dessa família têm necessidade e dependência de rios e/ou córregos pedregosos com densas coberturas vegetais (RIEVERS, 2010; KOPP; ETEROVICK, 2006).

Os microhábitats ligados às superfícies de blocos de rochas (sobre pedras) e à vegetação arbustiva nas margens de córregos foram os que apresentaram maior riqueza. Outros dois microhábitats, corpos de água temporários foram exclusivos de *R. icterica* e os de vegetação com altura de até dois metros de altura, sobre barranco na margem de rios foram exclusivos de *H. marginatus*. A espécie de *H. marginatus* foi registrada também tanto sobre pedras em riachos com quanto sem a presença de água. Rievers (2010) também registrou a ocorrência de indivíduos da família Hylidae em armadilhas de queda (*pitfall trap*). Possivelmente a amostragem dessa espécie, assim como de indivíduos de outras espécies, que não possuem o hábito terrícola pode ter se dado pelo fato de as mesmas estarem em atividade de refugio ou apenas de deslocamento.

A espécie *Dendrophryniscus* cf. *Krause* foi registrada somente em bromélias com altura média de um metro e meio. Estudos com essa espécie evidenciaram ocorrer forte relação dessa espécie com o microhábitat de bromélias em localidades inseridas em áreas geográficas bem preservadas com formação de Floresta Ombrófila Densa (CRUZ; FUSINATTO, 2008). Os estudos dão conta que existe uma maior dependência, tanto dessa espécie, quanto de *Fritiziana* sp., por áreas com florestas bem estruturadas e preservadas ou que estejam em desenvolvimentos secundários avançados. Essas duas espécies tem sido registradas exclusivamente em bromélias epítitas, grupo vegetal que possui ocorrem com densidade mais

elevada em florestas preservadas (ARMSTRONG; CONTE, 2010), onde), onde efetuam a reprodução (HADDAD; TOLEDO; PRADO, 2008).

A plasticidade ecológica em relação à variação nas condições do tempo observada em certas espécies, como *H. marginatus*, *I. henselii* e *R. abei* e possibilitou o registro das mesmas em todas as estações, refletindo condições ambientais propícias a sua ocorrência durante todo o período de amostragem. O número de espécies observadas é inferior ao número total de encontrado em outros estudos desenvolvidos no âmbito Floresta Ombrófila Densa na região Sul de Santa Catarina como o de Mendonça (2008) que registrou 30 espécies; Lucca (2009) que registrou 21 espécies e Peres (2010) registrou 23 espécies.

Apesar de o esforço amostral despendido nesse estudo ter sido muito maior do que o de Mendonça (2008) e o de Peres (2010), o número de espécies registrado foi menor e os índices de similaridade foram baixos (21 e 31%). Estas diferenças são atribuídas baixa variabilidade de habitats abertos presentes na área estudada, assim como ao maior grau de preservação, em comparação aos dois estudos avaliados.

Deve-se levar em conta, no entanto, que Lucca (2009) estudou anfíbios anuros de áreas impactadas pela mineração do carvão, enquanto que Mendonça (2008) e Peres (2010), no entorno da Barragem do Rio São Bento e No Parque Ecológico Ecoturístico de Pedras Grandes, respectivamente, isto é, os dois últimos foram realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana similares a área do presente estudo, em termos de conservação.

Esse estudo contribuiu para a adição de seis novas espécies que não tinham sido registradas no plano de manejo da Rebio: *Ischnocnema henselii*, *Dendrophryniscus* cf. *Krause*, *Rhinella abei*, *Haddadus binotatus*, *Leptodactylus latrans* e *Fritiziana* sp. nova. A última espécie, além de ser um novo registro em relação ao Plano de Manejo da Rebio, figura como uma nova espécie para a Ciência. A espécie *H. marginatus*, por sua vez, consta na Lista de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina na categoria Vulnerável (VU) (FATMA/IGNIS, 2011), é considerada uma espécie bioindicadora, assim como *Bokermannohyla hylax*, pois ambas vivem ao longo de pequenos córregos no interior de floresta necessitando de água de boa qualidade para o desenvolvimento de seus girinos (FATMA, 2009; RIEVERS, 2010).

A degradação de habitats e a perda são as principais causas do atual declínio dos anfíbios (ETEROVICK, 2005). As florestas secundárias podem beneficiar a fauna, fornecendo habitats adequados, ligando fragmentos florestais e aumentando o fluxo de genes. A diversidade, abundância e estrutura trófica de anfíbios tende a aumentar durante a sucessão secundária (HILJE; AIDE, 2012). As florestas secundárias surgiram de terras desmatadas para a extração de madeira. Essas florestas secundárias em desenvolvimento avançado são importantes reservatórios de espécies de plantas, mas seu valor para a fauna ainda é pouco conhecido. A recuperação da floresta pode ser especialmente importante para espécies tropicais.

As áreas mais significativas do extremo sul catarinense em termos de preservação estão situadas nas encostas da Serra Geral, onde comunidades vegetais e animais apresentam os menores distúrbios. Animais que provêm da Área Geográfica do Centro Oriental do País, alastram-se pela Encosta Inferior da Serra Geral, alcançando a Planície Costeira interna e externa (LEMA, 1978). Apesar do impacto gerado pelas atividades antrópicas, sobretudo pela indústria carbonífera, ainda é possível encontrar na região animais típicos de ambientes florestais mais conservados. Isso porque estes animais ainda conseguem ficar confinados em pequenos fragmentos de mata, ou porque ocupam as áreas dos Aparados da Serra nos quais se encontra a Reserva Biológica Estadual do Aguai, com 7.762 ha (SANTA CATARINA, 1991), além de parte da Reserva Estadual da Pedra Furada ao norte, e de dois Parques Nacionais (o Parna Aparados da Serra e o Parna da Serra Geral), no sul. Essa área funciona não apenas como refúgio da vida silvestre, mas também como matriz de espécies vegetais e animais para o entorno (LEMA, 1978), residindo aí sua grande importância em termos de conservação.

A criação e implantação da Reserva Biológica Estadual do Aguai, representa assim, uma atitude de primordial relevância para a preservação das comunidades bióticas presentes nas encostas da Serra Geral no sul de Santa Catarina.

5 CONCLUSÕES

- Esse estudo contribuiu para a adição de seis novas espécies que não tinham sido registradas no plano de manejo da Rebio: *Ischnocnema henselii*, *Dendrophryniscus* cf. *Krause*, *Rhinella abei*, *Haddadus binotatus*, *Leptodactylus latrans* e *Fritiziana* sp. nova. A última espécie mencionada citada, além de ser um novo registro em relação ao Plano de Manejo da Rebio, figura como uma nova espécie para a Ciência.
- A presença de espécie como *H. marginatus* na Lista de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina na categoria Vulnerável (VU) reforça a importância da criação de unidades de conservação, assim como, os esforços para a implementação efetiva das já legalmente, mas não de fato, existentes.
- As exigências de algumas espécies de anfíbios anuros em relação ao hábitat e microhábitat vêm a contribuir para a possível especialização de modos reprodutivos. Assim também, como a identificação do modo reprodutivo de cada espécie em levantamentos, ajuda a compreender e identificar ambientes, tanto pela sua heterogeneidade ambiental como pelo seu estado de preservação, por estar subsidiando hábitats a espécies exigentes e/ou com um grau elevado de especialização o que trás a importância dessas espécies para a conservação desses ambientes.
- Estudos como o aqui efetuado vem reforçar a importância da conservação da rica biodiversidade da Mata Atlântica, tanto para a preservação de poucas áreas de vegetação primária, quanto para a restauração de ambientes que foram destruídos. O sucesso da reabilitação vem a propiciar abrigo necessário para o reestabelecimento da biodiversidade local. Por isso se dá de grande importância o incentivo de próximos estudos fornecendo assim, um rico conhecimento da biodiversidade de anfíbios anuros da Reserva Biológica Estadual do Aguai e conseqüentemente maior valor a sua conservação.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, L. G.; ETEROVICK, P. C. Spatial and temporal distribution of breeding anurans in streams in southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, v. 41, p. 949 - 963, 2007.
- ARMSTRONG, Camila Graziela; CONTE, Carlos Eduardo. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil. **Biota Neotrop**, v. 10, n. 1, p.39-46, mar. 2010.
- ÁVILA-PIRES, F.D. Mamíferos descritos do Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16, n. 2, p. 51-62. 1999
- BERTOLUCII, Jaime et al. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 1, p.147-155, 2009.
- BRASIL. **Mata Atlântica**: patrimônio nacional dos Brasileiros. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 408 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília. 2000. 40 p.
- BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. IBGE – Diretoria de Geodésia e Cartografia. **Folha SH-22-X-A-VI-2** - São Bento. Florianópolis. Escala 1:50000.1976.
- CEEHIN, Sonia Zanini; MARTINS, Mareio. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 17, n. 3, p.729-740, set. 2000.
- COLWELL, Robert K.. **Estimates 8.2: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. 2013. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.ucon.edu/estimates>>. Acesso em: 12 mar. 2014.
- CULLEN JUNIOR, Laury; RUDRAN, Rudy; PADUA, Cláudio. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Ufpr, 2006. 652 p.
- DAJOZ. W. E. **Ecologia geral**. São Paulo: Vozes, 474 p. 1972.
- DIXO, Marianna; VERDADE, Vanessa Kruth. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p.1-20, 2006.
- EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e extensão Rural de Santa Catarina. **Dados e informações bibliográficas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense**, UPR 8. Florianópolis: EPAGRI. 2001.

ETEROVICK, Paula Cabral et al. Amphibian Declines in Brazil: An Overview. **Biotropica**, X, v. 37, n. 2, p.166-179, fev. 2005.

FATMA. **Plano de manejo da Reserva Biológica Estadual do Aguai**: Volume 4: Relatórios Temáticos do Meio Biótico. 5. ed. Florianópolis: Socioambiental Consultores Associados Ltda, 2009. 5 v.

FATMA. **Unidade de Conservação**: Reserva Biológica Estadual do Aguai. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

FATMA/IGNIS. **Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção de Santa Catarina**. Florianópolis: 2011. 57.

FORLANI, Maurício da Cruz et al. Herpetofauna do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 3, p.265-308, 2010.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 2005 - 2008. São Paulo, 2009.

GONSALES, Elaine Maria Lucas. **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. 2008. 202 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

HADDAD, Célio F. B. et al. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica**: Diversidade e Biologia. São Paulo: Anolis Books, 2013. 544 p.

HADDAD, Célio F. B.; TOLEDO, Luís Felipe; PRADO, Cynthia P. A.. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Neotropica, 2008.

HAMMER, Øyvind; HARPER, David A. T.; RYAN., Paul D.. **PAST: PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS**. 2001. Disponível em: <<http://palaeo-electronica.org/>>. Acesso em: 13 mar. 2013

HEYER, W. Ronald et al. **Measuring and monitoring biological diversity**: standard methods for amphibians. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p

HILJE, Branko; AIDE, T. Mitchell. Recovery of amphibian species richness and composition in a chronosequence of secondary forests, northeastern Costa Rica. **Biological Conservation**, Costa Rica, v. 146, n. 1, p.170-176, fev. 2012

ICMBIO. **Avaliação Do Estado De Conservação Da Herpetofauna No Brasil**. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS - RAM. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>> Acesso em: mar. 2013.

ICMBIO. **Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Anfíbios e Répteis Ameaçados da Região Sul do Brasil**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>> Acesso em: maio 2013.

LEMA, T. Anfíbios e répteis. In: FATMA Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina; UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Convênio FATMA/UFRGS. Estudos sobre o impacto ecológico da mineração e do beneficiamento do carvão na região Sul de Santa Catarina. Porto Alegre: EDUFRGS. 1978.

KAUL, P.F.T. Geologia. *In: Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. V.2: Região Sul. P. 29-54.

KÖEPPEN W. Climatologia. Buenos Aires, Fondon de Cultura Econômica. 1948.

KOPP, Katia; ETEROVICK, Paula C.. Factors influencing spatial and temporal structure of frog assemblages at ponds in southeastern Brazil. **Journal Of Natural History**. Belo Horizonte, p. 1813-1830. jun. 2006.

KREBS, Charles J.. **Ecological methodology**. Canada: Addison Wesley Longman, 1999. 620 p.

Kwet, A., R. Lingnau & M. Di-Bernardo (2010): Pró-Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha, sul do Brasil – Amphibien der Serra Gaúcha, Südbrasilien – Amphibians of the Serra Gaúcha, South of Brazil. – Brasilien-Zentrum, University of Tübingen, Germany, pp 1–148.

LIMA, Albertina P. et al. **Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke: Amazônia Central**. Manaus: Áttema Design Editorial, 2006.

LUCCA, Guilherme dos Santos de. **Efeito dos resíduos da Extração de carvão na Diversidade de Anfíbios Anuros no Município de Treviso, Santa Catarina**. 2009. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; DRUMMOND, Gláucia Moreira; PAGLIA, Adriano Pereira (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 2 v.

MACHADO, Reginaldo Assêncio. Biodiversidade e métodos de amostragem e marcação de anfíbios anuros. **Coletânea de Textos - Manejo e Monitoramento de Fauna Silvestre em Florestas Tropicais**, Rio Branco, p.202-220, 2008.

MAURY, Cilulia Maria (Org.). **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. 404 p.

MENDONÇA, Rodrigo Ávila. **Taxocenose de Anfíbios anuros do Entorno da Barragem do Rio São Bento (BRBS), Siderópolis, SC**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

MITTERMEIER, Russell A. et al. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, n. 1 , p. 14-21, 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Biomass**: Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 13 maio 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Mapas de Cobertura Vegetal Nativa dos Biomass** Brasileiros. Disponível em <www.mma.gov.br/portabio> Acesso em: maio. 2013.

MORAES, Renato Augusto de; SAWAYA, Ricardo J.; BARRELLA, Walter. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 2, p.27-36, mar. 2007.

PERES, Poliana Bernardo. **Taxocenose de Anfíbios Anuros do Parque Ecológico e Ecoturístico de Pedras Grandes, Sul de Santa Catarina, Brasil**.2010. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

RIEVERS, Camila Rabelo. **Anfíbios Anuros de Serrapilheira do Parque ESTADUAL do Rio Doce**: resposta à disponibilidade de recursos e aos fatores climáticos. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em Biomass Tropicais, A Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Tecnologia Energia e Meio Ambiente. Projetos Ambientais Especiais Elaborados pela FATMA Diagnóstico Ambiental de Santa Catarina. Diretoria de Meio Ambiente DMA. Florianópolis, SC:, 1991.

SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Lista de Anfíbios do Brasil 2012**. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em: maio 2013.

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. A. Mata Atlântica e Você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Brasília, DF. 2002, p.156.

SILVA, L. C. da & BORTOLUZZI, C. A. (eds.). 1987. Textos básicos de Geologia e recursos minerais de Santa Catarina. Número 01. Texto Explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina. 11º. Distrito do DNPM. Série mapas e cartas de síntese. Nº. 03.Seção Geológica. Florianópolis. 216p.

SOS MATA ATÂNTICA. **Nossa Causa**: a Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br>> Acesso em: maio 2013.

TEIXEIRA, M. B., COURA NETO, A.B., PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A .L R. vegetação. In; folha. SH. 22 Porto Alegre e partes das folhas SH. 2X Uruguaiana e Sl. 22 Lagoa Mirim: Geologia e geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Fundação Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, p 54X-632, 1986.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5. ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 960 p. 2010.