



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CERRO LARGO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA

LUIZ CARLOS MARMILICZ JUNIOR

**INVERTEBRADOS DE BANHADOS COM ENTORNOS PRESERVADOS E
IMPACTADOS NA REGIÃO DE CAMPOS DE BARBA-DE-BODE, RIO GRANDE
DO SUL, BRASIL.**

CERRO LARGO – RS

2018

LUIZ CARLOS MARMILICZ JUNIOR

**INVERTEBRADOS DE BANHADOS COM ENTORNOS PRESERVADOS E
IMPACTADOS NA REGIÃO DE CAMPOS DE BARBA-DE-BODE, RIO GRANDE
DO SUL, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para a obtenção do
título de Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Milton Norberto Strieder.

CERRO LARGO - RS

2018

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Marmilicz Junior, Luiz Carlos
COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE INVERTEBRADOS EM
AMBIENTES DE ÁREAS ÚMIDAS DE BANHADO COM ENTORNOS
PRESERVADOS E IMPACTADOS NA REGIÃO DE CAMPOS DE
BARBA-DE-BODE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. / Luiz Carlos
Marmilicz Junior. -- 2018.
32 f.:il.

Orientador: Doutor Milton Norberto Strieder.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Ciências Biológicas-Licenciatura , Cerro Largo, RS ,
2018.

1. Áreas úmidas. 2. Campo nativo. 3. Preservação. 4.
Biodiversidade. I. Strieder, Milton Norberto, orient.
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LUIZ CARLOS MARMILICZ JUNIOR

**INVERTEBRADOS DE BANHADOS COM ENTORNOS PRESERVADOS E
IMPACTADOS NA REGIÃO DE CAMPOS DE BARBA-DE-BODE, RIO GRANDE
DO SUL, BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para a obtenção do
título de Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Milton Norberto Strieder.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

29/11/2018

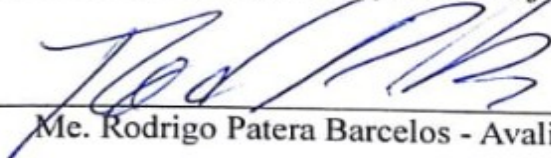
BANCA EXAMINADORA



Professor Dr. Milton Norberto Strieder - Orientador(a)



Professor Dr. David Augusto Reynalte Tataje - Avaliador(a)



Me. Rodrigo Patera Barcelos - Avaliador(a)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha família que me incentivou e apoiou para seguir no curso para futuramente atuar na área. Agradeço também pelo apoio para a realização das saídas a campo e análise do material coletado.

Agradeço ao professor Dr. Milton Norberto Strieder pela idealização desta pesquisa, pelos ensinamentos e auxílios durante o decorrer deste trabalho e durante o decorrer de minha formação acadêmica.

A minha querida namorada Juliana Rupp com quem divido meus dias, pela parceria e compreensão nos momentos fáceis e difíceis da vida acadêmica.

Aos queridos companheiros de campo, que sem a parceria deles teria sido bem mais complicado sair cedo da madrugada. As amigas Adelita Rauber, pela oportunidade de realizar as saídas a campo em conjunto e pelo conhecimento compartilhado, e Juliana Felden, pelo companheirismo e colaboração nas coletas, também ao amigo Rodrigo Bastian pela colaboração e animação dos trabalhos de campo.

Enfim, agradeço a todos professores, colegas e amigos que de alguma forma colaboraram e colaboram para minha formação, tanto como acadêmico e como pessoa.

RESUMO

Os banhados se caracterizam pela presença de lâmina de água permanente ou temporária sem fluxo e abundância de matéria orgânica, que oferece um ecossistema apropriado para ocorrência de uma grande diversidade de grupos animais e vegetais. No entanto, a biodiversidade destes ambientes é diretamente afetada pela agricultura e pecuária, sendo comumente utilizados como base para irrigação na agricultura além de oferecerem uma rica diversidade de plantas para a alimentação na pecuária. Os grupos de invertebrados é de grande importância para a cadeia alimentar desses ambientes, e a medida que esses organismos são afetados o impacto se estende por toda a cadeia alimentar. Para o presente estudo foram escolhidos vinte e dois banhados com diferentes graus de impacto e preservação em seu entorno, visando realizar um levantamento de invertebrados que ocorrem em banhados da região de campos de barba-de-bode, ao noroeste do estado do Rio Grande do Sul, com o objetivo de verificar como a degradação das matrizes de entorno destas áreas pode afetar a abundância e riqueza local da comunidade de invertebrados. No levantamento de dados foram identificados 4.873 invertebrados de 90 táxons, classificados na maior parte em nível de família. Foram utilizados diversos métodos de comparação entre os ambientes e foi verificado que nos ambientes caracterizados como impactados, por apresentarem matriz de entorno transformada em lavoura, a riqueza aumenta gradativamente de acordo com o aumento do tamanho do banhado.

Palavras-chave: áreas úmidas, campo nativo, preservação, biodiversidade.

ABSTRACT

The wetlands are characterized by the presence of permanent or temporary water table without flow and abundance of organic matter, which offers an ecosystem suitable for the occurrence of a great diversity of animal and vegetal groups. However, the biodiversity of these environments is directly affected by agriculture and livestock, being commonly used as a basis for irrigation in agriculture, besides offering a rich diversity of plants for feeding in livestock. Invertebrate groups are of great importance to the food chain of these environments, and as these organisms are affected the impact extends throughout the food chain. For the present study, twenty-two plots with different degrees of impact and preservation were chosen in their surroundings, aiming to perform a survey of invertebrates that occur in plains of the bearded field region, to the northwest of the Rio Grande do Sul State, with the objective of verifying how the degradation of the environmental matrices of these areas can affect the abundance and local richness of the invertebrate community. In the data collection, 4,873 invertebrates were identified from 90 táxon, classified mostly at the family level. We used several methods of comparison between the environments and it was verified that in environments characterized as impacted, because they present a matrix of environment transformed in agriculture, the richness increases gradually according to the increase of the size of the plots.

Key words: wetlands, native field, preservation, biodiversity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1 – ÁREA DE ESTUDO.....	11
2.2 – AMOSTRAGEM.....	13
2.2.1 – PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	13
2.2.2 – PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM.....	15
3 – ANÁLISE DOS DADOS.....	17
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O homem interage com o ambiente à sua volta, modificando-o e transformando-o conforme suas necessidades. A interferência ocorre em vários níveis e age de diferentes maneiras sobre os componentes do meio, tais como: ar, solo, água e seres vivos (BASTOS; FREITAS *Apud* CUNHA; GUERRA, 2005). Portanto a preocupação com o uso inadequado de recursos naturais e a redução de ambientes com vegetação nativa aumentou significativamente nas últimas décadas.

Um dos ambientes que foi muito degradado é o sistema ecológico de campo de barba-de-bode em que a conversão do campo natural se deu em favor dos cultivos de sequeiro, especialmente soja e milho (HASENACK, 2010). Ainda segundo dados de Hasenack (2010), cerca de 74% da área dos remanescentes campestres e florestais apresentam áreas nativas transformadas em áreas de cultivo, restando menos de 20% de campo nativo de barba-de-bode. Nesses dados as formações de áreas úmidas são representadas por menos de 1% da área total da região ecológica.

As áreas úmidas são filtros naturais da água, funcionando como esponjas. Esses ambientes regulam o fluxo das águas, absorvendo a água em excesso nas épocas de chuvas e cedendo essa água, para os rios e áreas adjacentes, em época de estiagem (CLARKE, 2005). As áreas úmidas compreendem vários ecossistemas, dos quais os banhados, além de serem formações comuns na paisagem do Rio Grande do Sul (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2005), são locais estratégicos de conservação, devido à sua alta diversidade biológica e produtividade que resultam das relações estabelecidas entre a água, solo, vegetação e fauna.

De maneira geral, os banhados ainda não são suficientemente conhecidos mediante a sua grande importância ecológica, onde os quais por serem considerados áreas improdutivas economicamente (BURGUER, 2000), são convertidas para fins de atividades agrícolas e pecuárias, destacando as construções de barragens para irrigação e para dessedentação e alimentação do gado.

Os banhados apresentam inter-relação com ambientes próximos por meio de processos ecológicos, como migração de fauna, dispersão de vegetais e de trocas de sedimentos, transportados pelo vento e fluxos hídricos, tanto na superfície quanto no subsolo (IBAMA, 2000). As fragmentações desses ambientes induzem a uma série de modificações, correlacionadas entre si, no contexto espacial dos remanescentes (WIENS, 1995), que podem

afetar a probabilidade de colonização e, conseqüentemente, os padrões de abundância, riqueza e composição de espécies (SELMÍ; BOULINIER 2003). A variedade de condições físicas e químicas, a heterogeneidade espacial e a grande disponibilidade de nutrientes verificadas nestes ambientes fazem com que estes apresentem elevada produtividade e diversidade de vida, estando entre os ecossistemas mais produtivos biologicamente do planeta (WIDHOLZER, 1986).

Frente as ameaças e aos problemas que envolvem as áreas nativas e os banhados do Rio Grande do Sul, muitos pesquisadores estão propondo estratégias de inventários, zoneamento e conservação para estes ecossistemas (KURTZ et al., 2001; FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 2002; MALTCHIK; CALLISTO, 2004).

Para definir a qualidade do ambiente, utiliza-se da presença ou ausência de organismos classificados no grupo dos invertebrados, pois de acordo com Washington (1984), os indicadores biológicos são definidos pela sua sensibilidade ou tolerância a fatores relacionados a poluentes que afetem o ambiente, e úteis por suas particularidades relacionadas a diferentes impactos, visto que alguns organismos são sensíveis a um tipo de impacto e tolerantes a outros.

Os organismos caracterizados como macroinvertebrados são de natureza aquática durante sua fase imatura e de hábito bentônico, ou seja, associado ao substrato. Os indivíduos desse grupo são invertebrados cujo tamanho, ao final do estado larval ou fase adulta, é raramente inferior a um milímetro (TACHET et. al., 1987). Na água doce estão representados principalmente pelos seguintes grupos de organismos: Platelminhos, Nematelminhos, Anelídeos, Moluscos e Artrópodes.

De acordo com a situação do banhado, pode-se criar ambientes propícios para a ocorrência de indivíduos, que segundo Prince (1984), se destacam principalmente pelo papel desempenhado no ecossistema: reciclar nutrientes, decompor, polinizar, predação, dispersar sementes, e além da produtividade secundária ainda regulam as populações de plantas e de outros organismos.

Lewinsohn (2006), classifica o conhecimento da diversidade de invertebrados terrestres dos campos sulinos como precário. De modo geral, analisando a bibliografia disponível e percebendo a necessidade de informações para algumas regiões do estado do Rio Grande do Sul, este trabalho procura investigar como se encontra a qualidade ecológica das áreas úmidas de banhados do sistema ecológico de campos de barba-de-bode utilizando um

levantamento de dados sobre as comunidades de macroinvertebrados aquáticos e invertebrados associados a vegetação. A hipótese inicial foi de que ambientes onde a matriz de entorno está transformada em lavoura, portanto impactada, a riqueza de táxons seria maior por apresentar indivíduos mais resistentes e especializados

Tendo em vista que as atividades antrópicas já causaram muita perda de diversidade e estão causando uma rápida modificação nos ambientes naturais, a presente pesquisa visa contribuir com conhecimentos sobre a diversidade e distribuição da comunidade de invertebrados no sistema ecológico de campos de barba-de-bode, que possam ser usados em medidas de manejo e gerenciamento dos banhados localizados neste ecossistema.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – ÁREA DE ESTUDO

A região campestre investigada no presente estudo foi o campo de barba-de-bode, localizado no estado do Rio Grande do Sul (RS), e dispõem de uma área de aproximadamente 3.551.738 hectares (Figura 1). Dentro desta formação foram selecionados 22 banhados de diferentes tamanhos, com matriz de entorno em diferentes graus de conservação e com presença de lâmina da água ou poças temporárias.

O sistema ecológico de campo com barba-de-bode encontra-se em altitudes entre 30 e 1.000m e relevo suave, sobre o Planalto Meridional em solos predominantemente profundos e de baixa fertilidade. As altitudes são maiores na porção noroeste, onde alcançam 700 m, diminuindo suavemente até alcançar menos de 100 m junto ao rio Uruguai nos limites entre os municípios de São Borja e Garruchos (29°25'S, 55°41'W). Na porção sudoeste, o limite é praticamente linear, unindo o limite dos municípios de São Borja e Garruchos junto ao rio Uruguai ao extremo da escarpa E-W do Planalto Meridional, também limite da ecorregião, aproximadamente 29°15'S, 55°07'W (HASENACK, 2010).

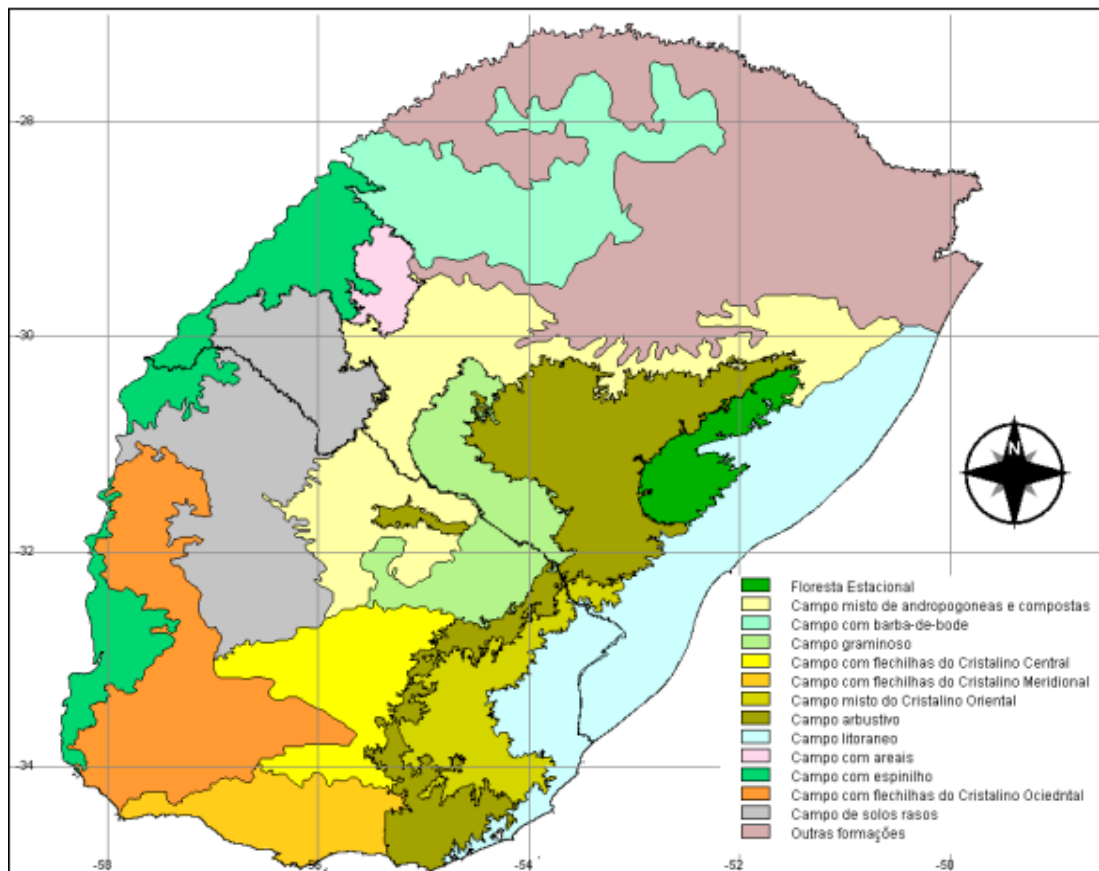


Figura 1: Sistema ecológico das savanas Uruguaias. Fonte: Hasenack, 2010.

Os campos com barba-de-bode distribuídos nas regiões norte e nordeste do Rio Grande do Sul, encontram-se grandemente descaracterizados pela conversão da vegetação original em agricultura para produção de grãos, por estarem inseridos principalmente sobre latossolos, solos argilosos, profundos, bem estruturados e porosos, que não necessitam grande intervenção agrícola. Poucas áreas contínuas ainda são encontradas, em sua maior parte na região nordeste (BOLDRINI et al., 2010).

Estes campos são caracterizados por uma dupla estrutura de vegetação: o estrato superior é caracterizado por *Aristida jubata* e o inferior por gramíneas rizomatosas. Dentre as últimas, se destacam a grama-missioneira (*Axonopus jesuiticus*) e o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) sobre solos argilosos e *Paspalum lepton* sobre solos secos e arenosos. Nos locais úmidos como bordas de banhados vegetam espécies estoloníferas como a grama-tapete (*Axonopus affinis*), a grama-missioneira (*Axonopus jesuiticus*) e rizomatosas como *Paspalum pumilum* (BOLDRINI et al., 2010).

2.2 – AMOSTRAGEM

O estudo realizado tem natureza exploratória onde foram feitas coletas durante a estação da primavera do ano de 2017, no período de setembro a dezembro que oferece condições favoráveis de temperatura e umidade. O objetivo é de elaborar um levantamento de dados e informações a cerca da diversidade e distribuição da comunidade de invertebrados presentes em áreas úmidas com matrizes de entorno conservado e de matrizes de entorno impactado de vinte e dois banhados na região classificada como campo de barba-de-bode e alguns de seus remanescentes.

2.2.1 – Pontos De Amostragem

A definição dos pontos amostrais foi feito considerando o Decreto Nº 52.431, de 23 de junho de 2015, que define banhado para fins de cadastramento no Cadastro Ambiental Rural – CAR e a sua localização foi realizada através da base de dados dos imóveis cadastrados no SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (<http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>) e a definição desses pontos ocorreu mediante imagens de satélite, além de visitas in loco com o objetivo de adquirir autorização do proprietário para a realização do estudo. Neste momento, foi verificado o tamanho, a matriz de entorno, a presença ou ausência de lâmina de água e se havia o acesso de gado ao banhado.

Portanto os vinte e dois banhados estão distribuídos em seis municípios inseridos no ecossistema com presença de campos com vegetação nativa de barba-de-bode (Figura 3), porém alguns pontos encontram-se em áreas de transição com remanescentes que apresentam fragmentos desses campos (Figura 2), que, conforme mapa proposto por Hasenack (2010), encontram-se fora da área delimitada para essa ecorregião.



Figura 2: Remanescente de campo nativo de barba-de-bode, Santo Ângelo – RS. Fonte: Rauber, 2017

Utilizando os dados do percentual do perímetro de entorno nativo e percentual modificado de forma antrópica foi definido o grau de I (Impacto) ou P (Preservado) do entorno do banhado, onde I significa um ambiente que originalmente era de campo nativo e foi modificado em lavoura e P significa um ambiente que ainda apresenta campo nativo porém este geralmente utilizado para pastagem do gado. Os banhados também foram classificados de acordo com o tamanho da área em hectare (ha), para melhor determinar as metodologias de coleta, estes classificados em: Pequeno menor que 1ha (8 pontos amostrais), Médio entre 1 e 10 ha (6 pontos amostrais) e Grande superior a 10 ha (8 pontos amostrais).

Dentre os banhados com matriz de entorno Impactada foram definidos: 4 pontos IP (Impactado Pequeno), 2 pontos IM (Impactado Médio) e 4 pontos IG (Impactado Grande). E entre os com matriz de entorno Preservada foram selecionados: 4 PP (Preservado Pequeno), 4

PM (Preservado Médio) e 4 PG (Preservado Grande). Cada ponto diz respeito a uma área úmida de banhado.

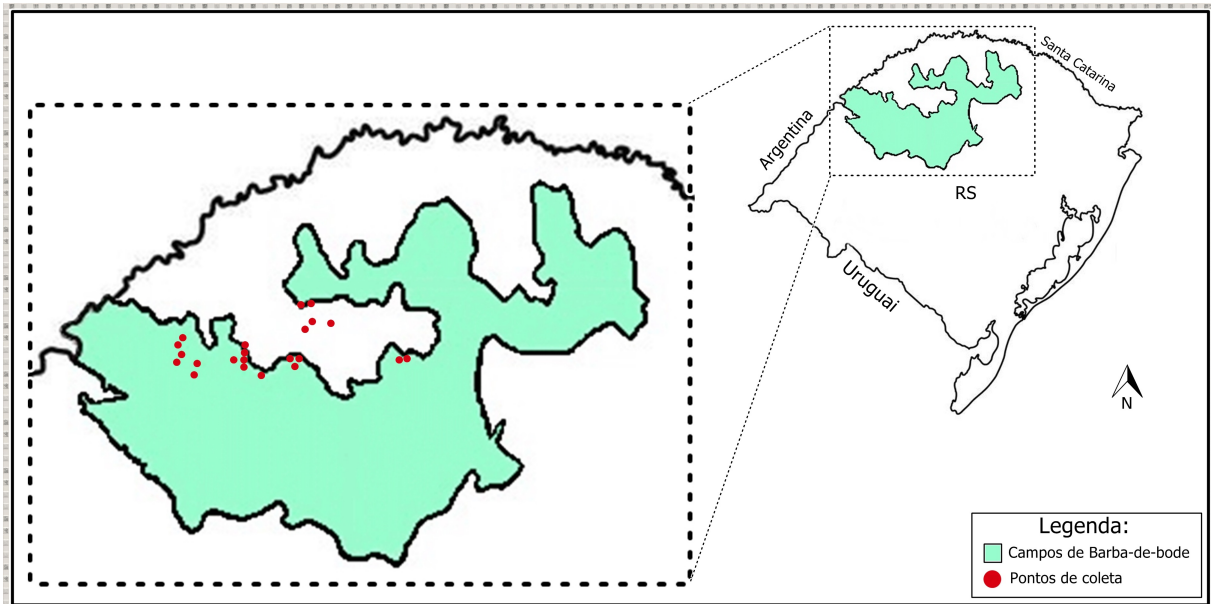


Figura 3: Localização dos banhados na área de estudo. Fonte: Adaptado por Marmilicz Junior, 2018.

2.2.2 – Procedimentos De Amostragem

A captura do material biológico para análise foi feita respeitando um padrão amostral de aproximadamente 1 m² distribuído em dez pontos diferentes na área de cada banhado, onde foi utilizado um puça aquático “dipnet” com rede de malha fina e cabo longo, importante por se tratar de áreas de banhado que apresentam locais inacessíveis, sendo o mesmo inserido na água e arrastado sobre a vegetação utilizando o método de “kick sampling”, onde se perturba o substrato em frente a abertura da rede, através de golpes com os pés (BRANDIMARTE et al, 2004) a fim de soltar organismos que estão presos ao substrato. (Figura 4 - 1)

Cada banhado foi amostrado com 10 pontos aleatórios de coleta, a fim de explorar toda a sua área. Em cada ponto de amostragem o material coletado com o puça foi retirado e disposto em uma bandeja plástica para realização de uma pré-triagem (Figura 4 - 2), onde

utilizando uma solução supersaturada de açúcar (BRANDIMARTE e ANAYA, 1998) os invertebrados que possuem menor densidade flutuam, facilitando a retirada destes com a ajuda de uma pinça e em seguida os levando ao pote de vidro, preservando-os em solução de álcool etílico a 70% (LINCOLN e SHEALS, 1979).



Figura 4: Procedimento de coleta em campo: (1) Captura de invertebrados com o puça aquático. (2) Triagem do material coletado, ainda no campo, para obter apenas indivíduos de interesse. Fonte: Marmilicz Junior, 2017.

Posteriormente, os frascos contendo o material pré triado foram levados ao laboratório de Zoologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *Campus* Cerro Largo, onde foi realizada a triagem, separando os invertebrados do lodo e do material vegetativo.

A identificação dos organismos foi feita em nível de família para a grande maioria dos indivíduos, onde foram utilizadas as chaves dicotômicas de: Fernández e Domínguez (2001), Costa, Ide e Simonka (2006), Mugnai, Nessimian e Baptista (2010) e Triplehorn e Johnson (2011). Após identificação, os organismos foram preservados em álcool 70% acondicionados em microtubos de eppendorf com capacidade para 2 mL, etiquetados com o nome da

respectiva classificação taxonômica e colocados nos vidros dos respectivos pontos de coleta, junto a etiqueta contendo as informações sobre a coleta.

3 – ANÁLISE DOS DADOS

Algumas características dos banhados, tais como: Área total do banhado em hectares, área total da matriz de entorno impactada (MEI) e área total da matriz de entorno preservada (MEP), presença ou ausência de acesso de gado ao banhado foram consideradas para análise (Tabela 3).

A análise faunística foi baseada em Silveira Neto et al. (1976), Krebs (1978) e Ludwig & Reynolds (1988), para a estimativa dos seguintes parâmetros:

Frequência numérica. Proporção de indivíduos de um táxon em relação ao total de indivíduos da amostra:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

onde n_i : número de indivíduos do táxon i e N : total de indivíduos da amostra.

Constância. Porcentagem de amostras em que uma determinado táxon esteve presente.

$$C = \frac{p \cdot 100}{N}$$

onde p : número de amostras com a espécie e N : número total de amostras tomadas.

Classificação dos táxons quanto à constância:

Táxon constante: presente em mais de 50% das amostras;

Táxon acessória: presente em 25-50% das amostras;

Táxon acidental: presente em menos de 25% das amostras.

Riqueza (S). Número total de táxons observadas na comunidade.

Número de táxons dominantes. Um táxon é considerado dominante quando apresenta frequência superior a $1/S$, onde S é o número total de táxons na comunidade.

Utilizando os valores de MEI e MEP foi definido o valor do critério da matriz do banhado, calculado por:

$$X_2 = \frac{SP_p - SP_{NP}}{SP_p + SP_{NP}}$$

onde SP_p é o perímetro preservado do entorno do banhado,
e SP_{NP} é o perímetro impactado.

Para a representação do resultado, o banhado que apresenta matriz de entorno -1 refere-se a um banhado com todo seu percentual de entorno impactado, já para o resultado apresentado como 1 diz-se que o banhado apresenta percentual de entorno totalmente preservado.

Para a obtenção dos dados da diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (E) para cada banhado foi utilizado o software de análise de dados científicos Past versão 3.21.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 4.873 invertebrados, distribuídos em 90 táxons. Nos ambientes de entorno P (matriz Preservada.) obteve-se o maior número de indivíduos, com um total de 2.583 exemplares distribuídos em 75 táxons, enquanto os ambientes com entorno I (matriz Impactada) apresentaram o total de 2.290 indivíduos categorizados em 80 táxons, definindo o ambiente I com a maior riqueza de táxons. Os ambientes de entorno P e I compartilharam 65 táxons, os demais táxons, 15 ocorreram apenas nos ambientes I e 10 apenas nos ambientes P.

Os táxons que apresentaram frequência de ocorrência superior a 90% foram Chironomidae (Diptera), Cicadellidae (Hemiptera) e Corixidae (Hemiptera). Já os táxons que ocorreram apenas uma vez foram: Geoplanidae (Turbellaria), Hydrobiidae (Gastropoda), Ixodidae (Arachnida), Dicyrtomidae (Entognatha), Meinertellidae, Megapodagrionidae, Cimicidae, Lygaeidae, Bentidae, Carabidae, Hydroscaphidae, Meloidae, Syrphidae, Notodontidae, ambos da classe Insecta.

Representantes de 60 táxons amostrados apresentam hábito aquático, com 4.338 indivíduos amostrados, e representantes de 30 táxons apresentam hábito terrestre associado a vegetação, com 535 indivíduos.

Dentre os 75 táxons listados para os pontos do ambiente P, destacam-se 17 táxons dominantes (>0,0133 frequência): Corixidae (9,76%), Chironomidae (8,83%), Baetidae (8,75%), Hyalellidae (7,86%), Libellulidae (6,43%), Hydrophilidae (4,99%), Noteridae e Naucoridae (4,88%), Dytiscidae (4,53%), Culicidae (4,41%), Sphaeriidae (4,07%), Coenagrionidae (3,91%), Entomobryidae (3,10%), Cicadellidae (2,17%), Planorbidae (1,51%), Delphacidae (1,43%). Chironomidae foi a única família que ocorreu nos 12 pontos amostrados em banhados com matriz de entorno Preservada (Tabela 1).

Tabela 1: Composição, riqueza e abundância dos táxons de invertebrados encontrados em banhados com matriz de entorno Preservada (P). ^w = Táxon constante, ^y = táxon acessório, ^z = táxon acidental, ^d= táxon dominante, Freq% = frequência numérica.

continua

AMBIENTE TAMANHO TÁXON	PRESERVADO																TOTAL	Freq%
	PEQUENO					MÉDIO					GRANDE							
	11PP	12PP	13PP	14PP	subtotal	15PM	16PM	17PM	18PM	subtotal	19PG	20PG	21PG	22PG	subtotal			
Dugesidae ^y	0	0	9	1	10	5	1	0	0	6	0	0	0	4	4	20	0,0077	
Glossiphoniidae ^{w d}	0	0	15	2	17	0	4	0	10	14	1	1	0	21	23	54	0,0209	
Oligochaeta ^y	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	4	0,0015	
Sphaeriidae ^{w d}	11	11	3	0	25	3	6	1	54	64	0	2	7	7	16	105	0,0407	
Ampullariidae ^y	2	0	0	1	3	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	6	0,0023	
Ancylidae ^z	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Lymnaeidae ^z	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	5	5	8	0,0031	
Physidae ^w	0	0	3	1	4	1	0	0	22	23	0	1	1	0	2	29	0,0112	
Planorbidae ^{w d}	13	9	3	0	25	3	3	0	2	8	1	0	3	2	6	39	0,0151	
Ixodidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,0004	
Carabodidae ^z	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,0008	
Erythraeidae ^z	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0,0008	
Hydrachnidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0,0008	
Anyphaenidae ^y	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0,0015	
Araneidae ^w	0	1	0	3	4	3	0	0	0	3	5	1	4	2	12	19	0,0074	
Lycosidae ^z	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1	0	0	0	1	4	0,0015	
Pisauridae ^y	0	5	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	11	0,0043	
Tetragnathidae ^y	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	3	2	4	12	14	0,0054	
Hyalellidae ^{y d}	0	0	40	0	40	89	0	74	0	163	0	0	0	0	0	203	0,0786	
Leuconidae ^z	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Philosciidae ^y	0	0	0	2	2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	0,0015	
Cypridae ^z	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0	3	3	17	0,0066	
Diplopoda ^z	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Entomobryidae ^{w d}	1	1	5	0	7	4	1	0	1	6	23	0	36	8	67	80	0,0310	
Isotomidae ^y	0	2	0	0	2	7	0	0	0	7	0	0	3	2	5	14	0,0054	

AMBIENTE TAMANHO TÁXON	PRESERVADO																TOTAL	Freq%
	PEQUENO					MÉDIO					GRANDE							
	11PP	12PP	13PP	14PP	subtotal	15PM	16PM	17PM	18PM	subtotal	19PG	20PG	21PG	22PG	subtotal			
Sminthuridae ^z	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	3	0	0	0	3	7	0,0027	
Meinertellidae ^z	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Aeshnidae ^y	0	2	0	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0,0015	
Calopterygidae ^z	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Coenagrionidae ^{w d}	4	1	0	2	7	11	66	0	0	77	0	3	1	13	17	101	0,0391	
Libellulidae ^{w d}	14	9	0	1	24	1	21	14	0	36	1	40	26	39	106	166	0,0643	
Megapodagrionidae ^z	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Acrididae ^w	1	1	1	1	4	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2	7	0,0027	
Gryllidae ^w	3	1	3	0	7	0	0	0	4	4	4	0	4	2	10	21	0,0081	
Rhaphidophoridae ^z	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Baetidae ^{w d}	2	1	1	2	6	14	34	0	0	48	129	33	10	0	172	226	0,0875	
Caenidae ^y	1	1	0	3	5	0	6	0	0	6	0	5	0	0	5	16	0,0062	
Blattellidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Acanaloniidae ^z	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0,0008	
Cicadellidae ^{w d}	3	2	3	1	9	7	1	1	5	14	0	0	25	8	33	56	0,0217	
Corixidae ^{w d}	17	6	17	1	41	27	14	0	43	84	59	36	2	30	127	252	0,0976	
Delphacidae ^{y d}	0	0	0	0	0	1	0	0	9	10	0	0	25	2	27	37	0,0143	
Dictyopharidae ^z	1	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,0012	
Gerridae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5	5	0,0019	
Hebridae ^y	1	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	6	0,0023	
Lygaeidae ^z	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Mesoveliidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,0004	
Naucoridae ^{w d}	11	1	0	5	17	8	63	1	1	73	0	7	13	16	36	126	0,0488	
Vellidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	3	0	0	3	23	0,0089	
Coccinellidae ^y	0	0	0	0	0	1	0	0	5	6	0	0	2	0	2	8	0,0031	
Curculionidae ^w	3	1	3	0	7	0	0	0	10	10	1	0	0	1	2	19	0,0074	
Dryopidae ^y	0	1	0	0	1	1	0	8	4	13	1	0	0	0	1	15	0,0058	
Dytiscidae ^{w d}	21	14	1	2	38	4	0	3	29	36	16	12	0	15	43	117	0,0453	
Elmidae ^w	0	0	1	1	2	1	0	0	3	4	0	1	1	0	2	8	0,0031	
Gyrinidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,0004	
Hydrochidae ^z	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0,0008	
Hydrophilidae ^{w d}	19	17	6	0	42	27	4	6	31	68	10	2	0	7	19	129	0,0499	
Lampyridae ^z	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0,0008	
Meloidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,0004	
Noteridae ^{w d}	86	1	8	0	95	1	8	0	5	14	0	0	4	13	17	126	0,0488	
Scirtidae ^y	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1	5	0,0019	
Staphylinidae ^y	1	1	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0,0015	
Ceratopogonidae ^w	2	0	0	0	2	2	1	1	0	4	2	0	1	1	4	10	0,0039	
Chaoboridae ^y	3	0	0	0	3	23	0	0	1	24	0	1	0	0	1	28	0,0108	
Chironomidae ^{w d}	13	55	2	11	81	29	16	5	14	64	28	10	13	32	83	228	0,0883	
Culicidae ^{w d}	4	44	12	0	60	17	6	0	9	32	5	1	0	16	22	114	0,0441	
Dixidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0,0004	
Tabanidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	3	0,0012	
Tipulidae ^y	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	0	0	1	1	2	7	0,0027	
Stratiomyidae ^z	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Hydropsychidae ^z	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	11	0,0043	
Hydroptilidae ^y	0	0	1	0	1	3	1	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0,0019	
Leptoceridae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,0004	
Nymphalidae ^y	3	0	0	0	3	0	4	0	5	9	0	0	0	0	0	12	0,0046	
Pyralidae ^w	2	0	0	1	3	1	2	1	6	10	0	2	0	0	2	15	0,0058	
TOTAL	245	200	142	52	639	318	275	140	278	1011	304	175	190	264	933	2583		
TÁXONS	28	31	23	25	52	35	26	16	25	52	26	25	26	33	58	75		

O ambiente I teve dois pontos a menos de coleta com relação ao ambiente P, ainda assim apresentou um número superior de táxons (P75; I80), porém apresentou apenas 15 táxons dominantes (>0,0125 frequência): Glossiphoniidae (12,53%), Corixidae (12,01%), Chironomidae (8,65%), Coenagrionidae (5,50%), Entomobryidae (5,33%), Hydrophilidae (4,80%), Naucoridae (4,28%), Baetidae (4,19%), Libellulidae (3,71%), Cicadellidae (3,49%), Dytiscidae (2,71%), Mesovellidae (2,53%), Gerridae (2,49%), Planorbidae (2,18%), Sminthuridae (1,44%). As famílias Cicadellidae e Glossiphoniidae estiveram presente em todos os 10 pontos amostrados na matriz de entorno Impactado (I) (Tabela 2).

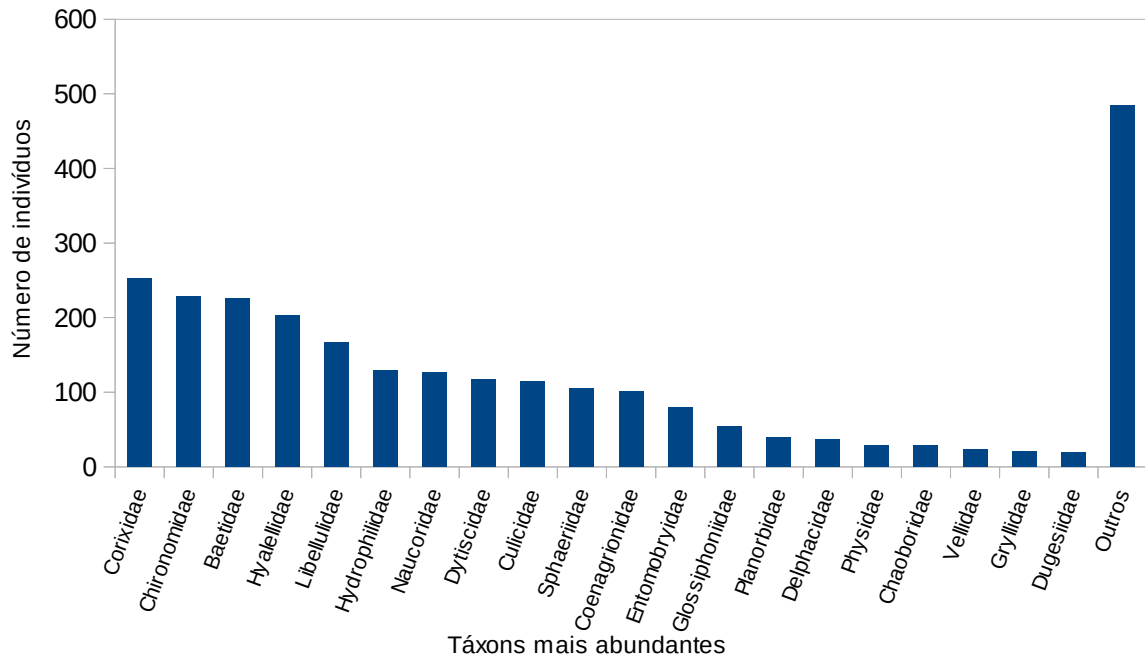
Tabela 2: Composição, riqueza e abundância dos táxons de invertebrados encontrados em banhados com matriz de entorno Impactado (I). ^w = Táxon constante, ^y = táxon acessório, ^z = táxon acidental, ^d= táxon dominante, Freq% = frequência de ocorrência.

continua

AMBIENTE TAMANHO TÁXON	IMPACTADO														TOTAL	Freq%
	PEQUENO				MÉDIO				GRANDE				subtotal			
	1 IP	2 IP	3 IP	4 IP	subtotal	5 IM	6 IM	subtotal	7 IG	8 IG	9 IG	10 IG				
Dugesidae ^w	1	2	0	4	7	1	4	5	0	2	0	3	5	17	0,0074	
Geoplanidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0,0004	
Glossiphoniidae ^{w d}	3	143	1	4	151	94	22	116	2	1	9	8	20	287	0,1253	
Erpobdellidae ^y	0	11	2	0	13	0	0	0	1	0	0	0	1	14	0,0061	
Oligochaeta ^y	0	0	0	1	1	3	0	3	4	0	1	0	5	9	0,0039	
Sphaeriidae ^y	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	6	10	11	0,0048	
Ampullariidae ^y	0	0	0	0	0	4	0	4	0	1	2	1	4	8	0,0035	
Ancylidae ^y	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	7	0	7	9	0,0039	
Lymnaeidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	4	0,0017	
Physidae ^y	0	0	0	0	0	2	9	11	0	2	11	0	13	24	0,0105	
Planorbidae ^{w d}	3	0	0	0	3	2	0	2	8	3	33	1	45	50	0,0218	
Hydrobiidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,0004	
Erythraeidae ^z	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Hydrachnidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	6	6	0,0026	
Anyphaenidae ^y	1	0	2	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3	6	0,0026	
Araneidae ^y	2	0	4	1	7	0	2	2	0	2	0	0	2	11	0,0048	
Lycosidae ^y	4	2	3	0	9	0	0	0	0	11	0	0	11	20	0,0087	
Pisauridae ^y	3	4	3	6	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0,0070	
Tetragnathidae ^w	6	1	0	3	10	2	1	3	0	2	5	0	7	20	0,0087	
Hyalellidae ^z	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,0026	
Leuconidae ^y	0	0	0	0	0	0	4	4	0	7	14	0	21	25	0,0109	
Philosciidae ^z	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0009	
Cypridae ^y	0	0	4	0	4	1	0	1	0	2	4	0	6	11	0,0048	
Diplopoda ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,0004	
Entomobryidae ^{w d}	0	5	2	9	16	0	5	5	60	2	35	4	101	122	0,0533	
Dicyrtomidae ^z	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Isotomidae ^w	1	1	0	0	2	0	0	0	6	13	4	1	24	26	0,0114	
Sminthuridae ^{z d}	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	1	0	33	33	0,0144	
Aeshnidae ^y	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	4	5	0,0022	

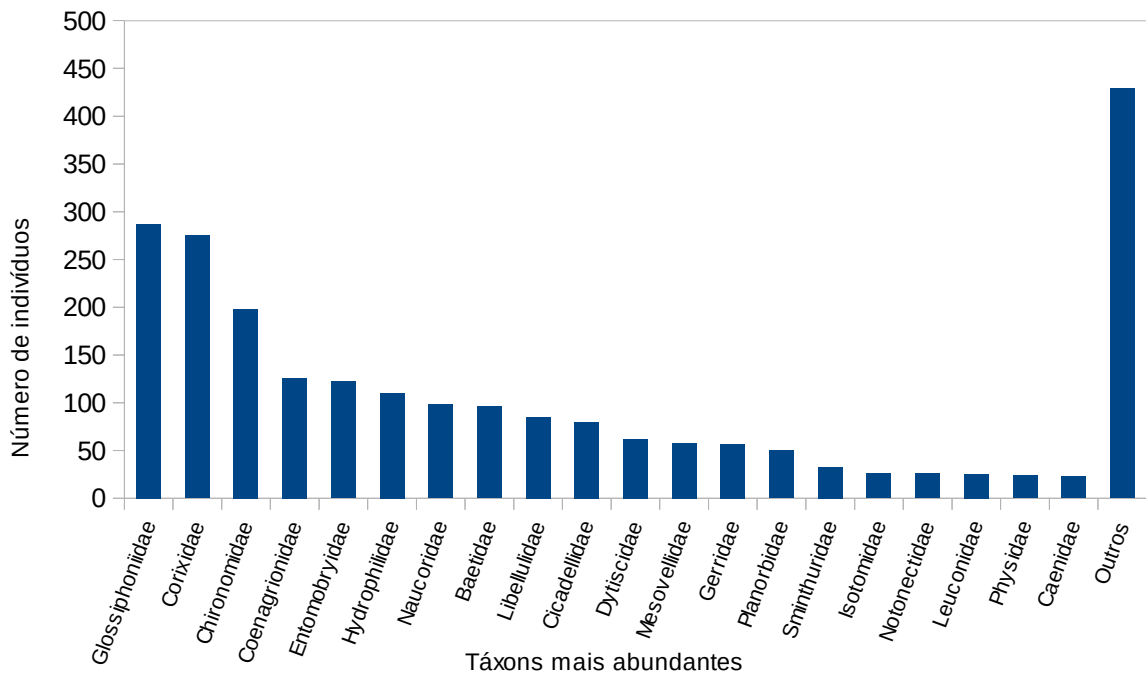
AMBIENTE TAMANHO TÁXON	IMPACTADO														TOTAL	Freq%
	PEQUENO				MÉDIO				GRANDE							
	1 IP	2 IP	3 IP	4 IP	subtotal	5 IM	6 IM	subtotal	7 IG	8 IG	9 IG	10 IG	subtotal			
Calopterygidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0,0009	
Coenagrionidae ^{w d}	7	0	1	5	13	2	24	26	12	37	33	5	87	126	0,0550	
Libellulidae ^{w d}	6	0	0	0	6	0	2	2	18	33	14	12	77	85	0,0371	
Acrididae ^y	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	0	6	7	0,0031	
Gryllidae ^y	4	0	1	0	5	0	0	0	4	2	1	0	7	12	0,0052	
Rhaphidophoridae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,0004	
Baetidae ^{w d}	1	0	0	0	1	1	2	3	51	20	20	1	92	96	0,0419	
Caenidae ^y	0	0	0	0	0	0	1	1	6	15	1	0	22	23	0,0100	
Blattellidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0,0009	
Acanaloniidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0,0004	
Belostomatidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	8	8	0,0035	
Cicadellidae ^{w d}	5	37	6	3	51	2	1	3	17	3	4	2	26	80	0,0349	
Cimicidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,0004	
Corixidae ^{w d}	0	1	1	5	7	131	1	132	32	64	21	19	136	275	0,1201	
Delphacidae ^y	0	7	0	1	8	0	0	0	4	0	0	2	6	14	0,0061	
Dictyopharidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5	5	0,0022	
Gerridae ^{w d}	2	3	10	0	15	0	7	7	3	21	4	7	35	57	0,0249	
Hebridae ^y	1	0	2	2	5	0	0	0	7	0	2	0	9	14	0,0061	
Hydrometridae ^y	0	0	5	0	5	0	1	1	5	0	0	0	5	11	0,0048	
Mesoveliidae ^{z d}	1	0	0	0	1	0	0	0	57	0	0	0	57	58	0,0253	
Naucoridae ^{w d}	6	0	6	2	14	1	8	9	22	22	28	3	75	98	0,0428	
Notonectidae ^w	0	0	6	0	6	8	1	9	7	1	3	0	11	26	0,0114	
Pentatomidae ^y	0	0	1	0	1	0	1	1	5	0	0	1	6	8	0,0035	
Vellidae ^z	11	0	0	0	11	0	0	0	0	3	0	0	3	14	0,0061	
Brentidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,0004	
Carabidae ^z	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Coccinellidae ^y	0	1	7	1	9	0	0	0	0	3	0	0	3	12	0,0052	
Curculionidae ^y	0	1	0	3	4	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0,0022	
Dytiscidae ^{w d}	10	0	10	1	21	1	2	3	18	12	7	1	38	62	0,0271	
Elmidae ^z	2	0	0	0	2	0	0	0	13	0	0	0	13	15	0,0066	
Gyrinidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	0,0009	
Hydrophilidae ^{w d}	11	0	19	1	31	0	2	2	51	3	22	1	77	110	0,0480	
Hydroscaphidae ^z	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Lampyridae ^z	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Noteridae ^w	3	0	0	0	3	0	3	3	2	1	2	1	6	12	0,0052	
Scarabaeidae ^z	0	0	4	0	4	0	0	0	1	0	0	0	1	5	0,0022	
Scirtidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0,0009	
Staphylinidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0,0009	
Ceratopogonidae ^y	1	0	0	0	1	2	1	3	4	0	0	0	4	8	0,0035	
Chaoboridae ^w	3	0	2	0	5	0	4	4	3	4	3	0	10	19	0,0083	
Chironomidae ^{w d}	41	6	0	11	58	13	12	25	18	32	63	2	115	198	0,0865	
Culicidae ^w	3	0	1	0	4	0	1	1	7	2	2	0	11	16	0,0070	
Dixidae ^y	0	0	0	1	1	0	10	10	1	0	0	0	1	12	0,0052	
Tabanidae ^z	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Tipulidae ^y	3	1	0	0	4	0	0	0	3	0	0	2	5	9	0,0039	
Stratiomyidae ^z	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	3	4	0,0017	
Syrphidae ^z	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0004	
Leptoceridae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,0004	
Notodontidae ^z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0,0004	
Nymphalidae ^z	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0009	
Pyridae ^y	4	0	6	0	10	0	0	0	5	0	1	0	6	16	0,0070	
TOTAL	157	227	111	73	568	272	133	405	501	345	374	97	1317	2290		
TÁXONS	36	17	27	23	55	19	28	33	40	39	40	28	68	80		

Gráfico 1: Relação dos vinte táxons mais abundantes dos banhados com Matriz de Entorno Preservado.



Fonte: Marmilicz Junior, 2018.

Gráfico 2: Relação dos vinte táxons mais abundantes dos banhados com Matriz de Entorno Impactado.



Fonte: Marmilicz Junior, 2018.

Os gráficos 1 e 2, que apresentam como base de comparação os 20 táxons mais abundantes em cada ambiente, nos permite comparar os números de indivíduos por táxons e perceber que houve certa semelhança entre a diversidade dos ambientes. Porém, se analisado cada táxon individualmente percebe-se que a comunidade de invertebrados variou entre os ambientes.

Dentre os 20 táxons mais abundantes de ambos ambientes, percebemos que apenas: Corixidae, Chironomidae, Hydrophilidae, Naucoridae, Coenagrionidae, Planorbidae e Physidae apresentaram-se amplamente distribuídos em ambos ambientes. O fato destes indivíduos serem observados em quase todos ambientes atribui-se por serem melhores adaptados a ambientes lênticos e com alta taxa de matéria orgânica oriunda da decomposição de juncos e gramíneas, além de serem resistentes a baixa concentração de oxigênio que os ambientes de banhado geralmente apresentam.

Além disso, foram obtidos dados referente aos atributos da comunidade dos invertebrados como a riqueza (S), equitabilidade (E) e diversidade (H') de cada banhado, estes estão descritos na Tabela 3. Destaca-se que o maior valor da riqueza e diversidade foram obtidos nos banhados 7 IG ($S= 40$ e $H'= 3,054$) e 9 IG ($S= 40$ e $H'= 2,978$), e os menores valores de equitabilidade e diversidade foram registrados nos banhados 5 IM ($E=0,489$ e $H'= 1,441$) e 2 IP ($E=0,494$ e $H'=1,400$).

TABELA 3: Características dos banhados estudados: Área, Matriz de Entorno Preservada (MEP), Matriz de Entorno Impactada (MEI), Acesso do Gado (AG) e os atributos da comunidade de invertebrados: Riqueza (S), Equitabilidade (E) e Diversidade (H').

BANHADO	Área (ha)	MEP (%)	MEI (%)	AG	S	E	H'
1IP	1,0	37,1	62,9	0	36	0,829	2,972
2IP	0,5	31,4	68,6	0	17	0,494	1,400
3IP	0,7	0,0	100,0	0	27	0,891	2,936
4IP	0,5	10,0	90,0	0	23	0,899	2,818
5IM	2,6	0,0	100,0	1	19	0,489	1,441
6IM	6,8	0,0	100,0	0	28	0,831	2,770
7IG	13,1	7,5	92,5	0	40	0,828	3,054
8IG	11,2	2,7	97,3	0	39	0,794	2,910
9IG	30,0	8,3	91,7	0	40	0,807	2,978
10IG	15,8	16,5	83,5	0	28	0,865	2,883
11PP	1,0	100,0	0,0	1	28	0,742	2,473
12PP	0,7	88,9	11,1	1	31	0,711	2,440
13PP	1,0	67,3	32,7	0	23	0,805	2,524
14PP	0,9	87,7	12,3	0	25	0,905	2,912
15PM	1,9	74,3	25,7	1	35	0,756	2,687
16PM	7,1	100,0	0,0	1	26	0,737	2,400
17PM	8,5	100,0	0,0	1	16	0,609	1,688
18PM	4,4	81,9	18,1	0	25	0,817	2,628
19PG	36,4	81,6	18,4	1	26	0,608	1,982
20PG	27,3	62,5	37,5	1	25	0,735	2,365
21PG	11,6	100,0	0,0	1	26	0,792	2,580
22PG	34,9	86,9	13,1	1	33	0,827	2,892

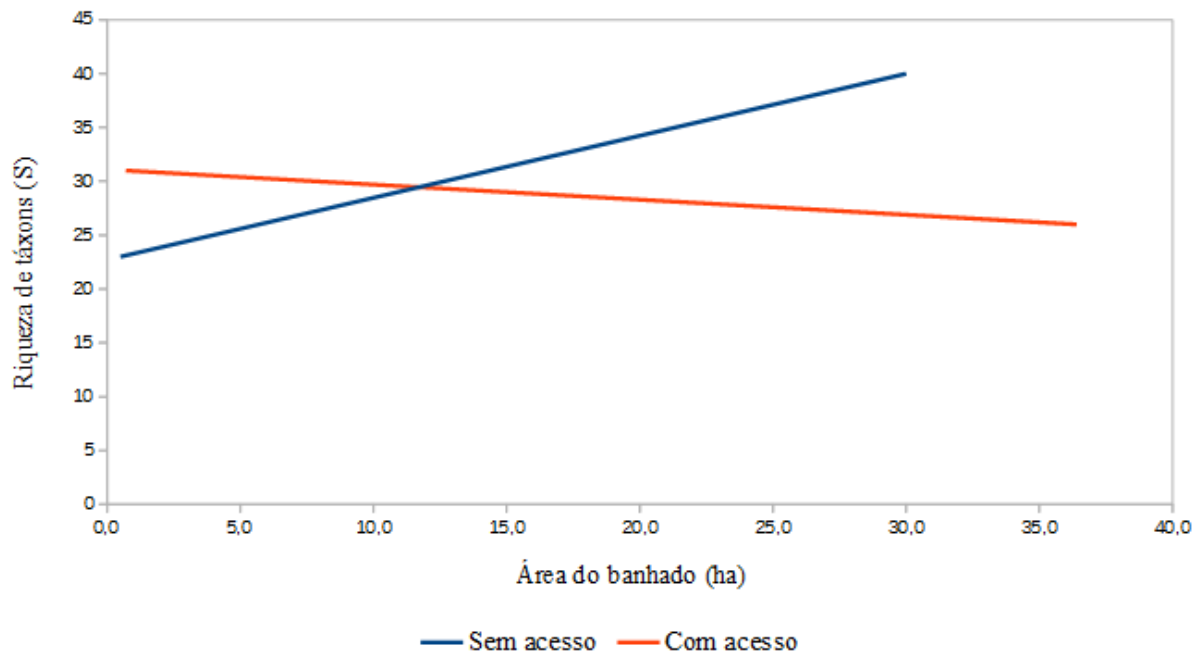
*0=ausência; 1=presença

Fonte: Marmilicz Junior, 2018.

Os baixos valores apresentados no índice de Shannon mostram que, em geral, os ambientes estudados apresentam-se pobres em relação a diversidade de famílias com relação ao número de indivíduos capturados em cada banhado.

Os fatores utilizados para explicar a variação da riqueza de táxons entre os pontos incluem as variáveis de tamanho do banhado e presença de gado (Gráfico 3). O acesso do gado ao banhado teve influência nos valores de riqueza. Os pontos com acesso do gado (9 pontos P e 1 ponto I) mantiveram a média de táxons oscilando sem grande aumento ou perda de riqueza enquanto aumentava a área do banhado. Já os pontos sem acesso do gado (9 pontos I e 3 pontos P) a riqueza de táxons aumentou gradativamente de acordo com o aumento da área do banhado.

Gráfico 3: Variação da riqueza de invertebrados associados a banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com o aumento área nas situações: Com acesso e sem acesso do gado ao banhado.



Fonte: Marmilicz Junior, 2018.

Na comparação do tamanho com presença ou ausência do gado ao banhado, os resultados sugerem que a riqueza de invertebrados terrestres e aquáticos tende a ser maior quando o gado não está acessando o banhado. A intensidade do pastejo e pisoteio do gado no banhado pode modificar o ambiente através da mudança da estrutura da vegetação e a redução dos nichos (DEVELEY, 2008). Quando a densidade de gado é baixa, o pastejo pode beneficiar os ecossistemas criando um mosaico de diferentes comunidades o que cria altos níveis de biodiversidade (FUHLENDORF et al., 2006, DERNER et al., 2009). Portanto, o maior valor e aumento gradativo da riqueza observada na área sem acesso do gado pode estar ligado a cobertura vegetal disponível que não sofre com a ação do pastejo e pisoteio favorecendo os invertebrados que estão associados a mesma.

A presença do gado doméstico tem contido o avanço da vegetação lenhosa sobre as áreas campestres e gerado heterogeneidade estrutural no ambiente, sendo essencial na manutenção do equilíbrio entre as diferentes formas de vegetação natural na paisagem do Pampa. Porém, quando o pastejo é excessivo pelo gado causa a redução da cobertura vegetal

do solo, a homogeneização da vegetação campestre e a eliminação de plantas de maior valor forrageiro (BENCKE, 2016).

A riqueza vegetal aumenta em pastejo moderado e declina em pastejo intenso (PANDEY & SINGH, 1991; BELSKY, 1992). Sabendo que grande parcela dos táxons de invertebrados amostrados, aquáticos e terrestres, utilizam da vegetação como base para fonte de alimentação ou fixação, a baixa ocorrência de táxons nas áreas com acesso do gado pode presumir que estes ambientes estão sofrendo alta intensidade de pastejo, apresentando menor riqueza vegetal. Já banhados sem acesso do gado onde percebemos maior ocorrência de táxons podemos caracterizar, segundo os autores, por apresentar maior cobertura vegetal com espécies dominantes.

Quando comparadas as comunidades de invertebrados em banhados com acesso do gado e sem acesso do gado observamos que ambos compartilharam 66 táxons, e 7 táxons ocorreram apenas nos banhados com o acesso do gado e 17 táxons apenas nos banhados sem acesso do gado.

A maior riqueza de táxons, 83, ocorreu em ambientes com matriz de entorno transformada em lavoura e sem acesso do gado, este resultado justifica-se pelo fato de que quanto for maior a matriz de entorno do banhado para o desenvolvimento de culturas aumenta os recursos vegetais, aumentando também a riqueza de invertebrados, caracterizada principalmente por insetos hemípteros fitófagos que se alimentam da seiva de vegetais. Já os ambientes com matriz de entorno de campo nativo e com acesso do gado não apresentaram táxons característicos e tiveram menor ocorrência de táxons, 73, este resultado pode ser atribuído pelo fato da riqueza vegetal disponível ser inferior pelo papel de controle da dispersão das espécies que o gado realiza, agindo como fator impactante na riqueza do ecossistema dos banhados superior a transformação da matriz de entorno para uso antrópico.

Os banhados estudados localizavam-se dentro de áreas privadas, isto significa que nem sempre áreas importantes para a conservação localizam-se em Unidades de Conservação. O maior número de táxons raros foi encontrado em banhados onde 90 % da área total da matriz de entorno encontrava-se impactada e sem acesso do gado, apresentando a paisagem de lavouras que retratam um ambiente homogêneo e que aparentemente oferece um maior número de microambientes para serem ocupados. Para justificar o porque do ambiente sem matriz de campo nativo apresentar maior riqueza de táxons, nos referimos ao fato de que estes ambientes não apresentam o estresse ecológico causado pelo gado, tendendo a abrigar das

espécies mais sensíveis e intolerantes a modificações no meio às espécies mais tolerantes formando uma grande biodiversidade.

Como os banhados são áreas improdutivas economicamente, encontraram-se finalidades para estes ambientes, como a irrigação e abastecimento para a pecuária. Porém podemos perceber que tais atividades contribuem afetando diretamente a biodiversidade desses ambiente, podendo vir a diminuir a ocorrência, por exemplo, de espécies importantes no controle biológico e dar condições propicias para o sucesso de espécies que possam ser nocivas a qualidade ecológica destes ambientes.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos fatores podem influenciar a raridade, riqueza e distribuição de invertebrados em um ecossistema. No presente trabalho foi observado que o tamanho do banhado tem influência na diversidade de táxons assim como a presença e ausência de acesso do gado. O acesso do gado ao banhado contribuiu para os ambientes organizando-os em diferentes comunidades de acordo com a disponibilidade de recursos de cada ambiente.

Após a análise dos dados, pode-se aceitar a hipótese visto que estes ambientes se apresentaram superiores em relação a riqueza e com maior potencial de aumento de riqueza conforme o tamanho do banhado.

Portanto, sabendo da importância de se preservar os ecossistemas de banhado, podemos perceber que o fato de não se destruir diretamente o banhado não quer dizer que ele não esteja sendo degradado e prejudicado ecologicamente quando utilizado para outros fins. Pela importância ecológica que estes ambientes possuem, deveriam ser tratados como santuários naturais de biodiversidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, A.C.S. & FREITAS, A.C. 2005. Apud Cunha, S. B & Guerra, A.J.T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand.

BELSKY, A. Joy. Effects of grazing, competition, disturbance and fire on species composition and diversity in grassland communities. *Journal of Vegetation Science*, v. 3, n. 2, p. 187-200, 1992.

BENCKE, Glayson Ariel; CHOMENKO, Luiza; SANT'ANNA, Danilo Menezes. O que é o Pampa. **CHOMENKO, L.; BENCKE, GA Nosso Pampa Desconhecido. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul**, p. 16-27, 2016.

BOLDRINI, Ilsi L. et al. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Editora Pallotti, 2010.

BRANDIMARTE, A.L.; ANAYA, M. **Bottom fauna using a solution of sodium chloride**. *Verhandlungen für Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, v. 26, p. 2358-2359, 1998.

BRANDIMARTE, A.L.; SHIMIZU, G.; ANAYA, M. et al. Amostragem de invertebrados bentônicos. In: BICUDO, C.E.M.; BICUDO, D.C. (Org). **Amostragem em limnologia**. São Carlos: Rima, 2004, p.213-230.

BURGER, Maria Inês. Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira. **Base de Dados Tropical**. Porto Seguro, 2000.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. O atlas da água. **São Paulo: Publifolha**, p. 78-79, 2005.

COSTA, Cleide; IDE, Sergio; SIMONKA, Carlos Estevão. Insetos imaturos. **Metamorfose e identificação**. Editora Holos, Ribeirao Preto, Brazil, 2006.

DERNER, Justin D. et al. Livestock as ecosystem engineers for grassland bird habitat in the western Great Plains of North America. **Rangeland Ecology & Management**, v. 62, n. 2, p. 111-118, 2009.

DEVELEY, Pedro Ferreira et al. Conservação de aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 4, p. 308-315, 2008.

FERNÁNDEZ, H.; DOMÍNGUEZ, E. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos Sudamericanos. *Entomotropica*, v. 16, n. 3, p. 219, 2001.

FUHLENDORF, Samuel D. et al. Should heterogeneity be the basis for conservation? Grassland bird response to fire and grazing. **Ecological applications**, v. 16, n. 5, p. 1706-1716, 2006.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Mapeamento, Diagnóstico e Gerenciamento de Ambientes de Áreas Úmidas na Bacia do Guaíba, tendo em vista sua Preservação ou Conservação**. Pró-Guaíba – Subprograma Parques e Reservas – Projeto II. Estudos para consolidação do Sistema de Parques e Reservas Naturais no Bacia do Guaíba. Porto Alegre. 2002.

HASENACK, H; WEBER, E; BOLDRINI, I; TREVISAN, R. **Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das Savanas Uruguaias em escala 1:500.000**. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia, 2010. PROJETO IB/CECOL/TNC, PRODUTO 4. ISBN 978-85-63843-16-6.

IBAMA. 2000. Banhados. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 01 nov. 2006. in south Brazil: a land management perspective. *J. Nat. Conserv.* 14, 83–87.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL.. *Almanaque Brasil Socioambiental*. 1. Ed. São Paulo: 479p, 2005.

KREBS, C.J. 1978. **Ecology**: The experimental analysis of distribution and abundance. 2.ed. New York, Harper & Row, 678p.

KURTZ, Fabio C.; DA ROCHA, José SM; DE JM KURTZ, Silvia M. Zoneamento ambiental em Pantanais (Banhados) Environmental zoning in swamp regions. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 5, n. 2, p. 308-312, 2001.

LEWINSOHN, Thomas. Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. v. II. In: Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. v. II. 2006.

LINCOLN, R.J; SHEALS, J.G. **Invertebrates animals. Collection and preservation**. British Museum (Natural History). London: Cambridge University Press, 1979.

LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. **Statistical ecology**: A primer on methods and computing. New York: John Wiley, 337p.

MALTCHIK, Leonardo; CALLISTO, Marcos. Of rapid assessment approach to discuss ecological theories in wetland systems, Southern Brazil. **Interciencia**, v. 29, n. 4, p. 219-223, 2004.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 2010.

PANDEY, C. B.; SINGH, J. S. Influence of rainfall and grazing on herbage dynamics in a seasonally dry tropical savanna. **Vegetatio**, v. 102, n. 2, p. 107-124, 1992.

Price PW (1984) *Insect Ecology*. 2aed. New York, John Wiley & Sons. 607P

SELMI, Slaheddine; BOULINIER, Thierry. Breeding bird communities in southern Tunisian oases: the importance of traditional agricultural practices for bird diversity in a semi-natural system. **Biological conservation**, v. 110, n. 2, p. 285-294, 2003.

SILVEIRA NETO, S., O. NAKANO, D. BARBIN & N.A. VILA NOVA. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 420p.

TACHET, H.; BOUNARD, M.; RICHOUX, P. **Introduction à l'étude des macroinvertebrés des eaux douces**. Paris: C.R.D.P., 1987.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Estudo dos Insetos—Tradução da 7ª edição de Borror e DeLong. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. Editora Cengage Learning, São Paulo, São Paulo, v. 816, 2011.

WASHINGTON, H. G. **Diversity, biotic and similarity indices**: A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Research*, v.18, p. 653-694, 1984.

WIDHOLZER, F. Banhados do Rio Grande do Sul. **Porto Alegre: Riocell SA**, p. 40, 1986.

WIENS, John A. Habitat fragmentation: island v landscape perspectives on bird conservation. **Ibis**, v. 137, n. s1, 1995.