

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO
(PPGAD)

EFEITO DO PASTEJO SOBRE A COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA
VEGETAÇÃO DE UM BANHADO NO MUNICÍPIO DE ESTRELA - RS

Jaqueline Spellmeier

Lajeado, 21 de agosto de 2008

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

**EFEITO DO PASTEJO SOBRE A COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA
VEGETAÇÃO DE UM BANHADO NO MUNICÍPIO DE ESTRELA - RS**

Jaqueline Spellmeier

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Desenvolvimento.

Área de concentração: Espaço, Ambiente e Sociedade

Orientador: Dr. Eduardo Périco

Co-Orientador: Dr. Claus Haetinger

Lajeado, 21 de agosto de 2008



Dedicatória

À maravilhosa diversidade florística dos banhados.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
GLOSSÁRIO.....	xi
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Banhados.....	1
1.2. Legislação Ambiental.....	3
1.3. Macrófitas Aquáticas.....	5
1.4. Atividade de Pastejo.....	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivo Geral.....	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. METODOLOGIA.....	11
3.1. Área de estudo.....	11

3.2. Composição florística.....	12
3.3. Levantamento fitossociológico.....	13
3.4. Análise estatística.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1. Florística.....	21
4.2. Fitossociologia.....	37
5. CONCLUSÕES.....	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

AGRADECIMENTOS

Em especial ao Professor Doutor Eduardo Périco, a quem tenho grande admiração, que desde o dia da seleção sempre esteve de prontidão para orientação e atenção.

Ao Professor Doutor Claus Haetinger pelas sugestões em geral.

À amiga Elisete Maria de Freitas que sempre, de prontidão, me ajudou, tanto para realizar as difíceis atividades de campo, como as atividades de identificação e sugestões em geral.

Em especial ao namorado André Kanitz que sempre me incentivou com palavras e carinho nos momentos de estresses.

À minha família (Pai, Mãe e Irmã) pelo apoio e ajuda financeira durante o curso.

Aos proprietários das áreas de terras onde se localiza o banhado pela permissão de realizar o trabalho na área.

Aos responsáveis pelo Herbário do Instituto de Ciências Naturais (ICN) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) por permitirem a consulta ao acervo.

Aos alunos do Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS, Ângelo Alberto Schneider, Rafael Trevisan e Luis Fernando Paiva Lima, pelo auxílio na identificação das espécies.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS, Ilsi Boldrini e Sylvia Miotto pela identificação de espécies.

Ao professor da ULBRA Canoas e UNILASSALE, Sérgio Augusto L. Bordignon, pela identificação de espécies.

À professora Sandra Cristina Muller do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFRGS pelo auxílio na definição do método de levantamento fitossociológico.

À coordenação do Museu de Ciências Naturais do Centro Universitário UNIVATES pela cedência do espaço, material, estufa e herbário para o desenvolvimento deste trabalho.

Às colegas Emília dos Santos e Juliana Salvi pelo auxílio nos árduos trabalhos de campo.

Aos colegas da Secretaria de Meio Ambiente de Estrela pelo apoio e incentivo.

A todos aqueles não citados, mas não menos importantes, que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA A TODOS!

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Classes adotadas para a estimativa da cobertura das espécies nas unidades amostrais baseada em Braun-Blanquet com o respectivo valor mediano adotado.....	16
TABELA 2. Relação de famílias, gêneros e espécies, com respectivos portes, formas de vida e registro do Herbário do Vale do Taquari	32
TABELA 3. Relação de espécies, com respectivos valores de Cobertura Absoluta (%), Cobertura Relativa (%), Freqüência Absoluta (%), Freqüência Relativa (%) e Índice de Valor de Cobertura na área sem a influência de gado.....	45
TABELA 4. Relação de espécies, com respectivos, valores de Cobertura Absoluta (%), Cobertura Relativa (%), Freqüência Absoluta (%), Freqüência Relativa (%) e Índice de Valor de Cobertura na área com a influência de gado.....	48
TABELA 5. As dez espécies com maior freqüência relativa nas áreas com e sem a influência do gado.....	51
TABELA 6. As dez espécies com maior cobertura relativa nas duas áreas com e sem a influência do gado.....	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Esquema com as formas de vida das plantas aquáticas.....	6
FIGURA 2. Localização do banhado no município de Estrela/RS e sua posição em relação ao Rio Taquari.....	12
FIGURA 3. Localização das duas áreas com e sem a influência do gado.....	14
FIGURA 4. Porção do banhado com intervenção do gado (CG1).....	14
FIGURA 5. Vista parcial de parte do banhado com intervenção do gado (CG2).....	14
FIGURA 6. Vista parcial de parte do banhado sem a intervenção de gado (SG1).....	15
FIGURA 7. Porção do banhado sem a intervenção de gado – SG2.....	15
FIGURA 8. Vista de uma unidade amostral.....	16
FIGURA 9. Percentual das principais famílias botânicas existentes no banhado.....	21
FIGURA 10. a - <i>Eupatorium serrulatum</i> (Asteraceae); b - <i>Baccharis spicata</i> (Asteraceae); c - <i>Senecio juergensii</i> (Asteraceae).....	22
FIGURA 11. a - <i>Paspalum conjugatum</i> (Poaceae); b - <i>Setaria parviflora</i> (Poaceae); c - <i>Hymenachne grumosa</i> (Poaceae); d- <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Poaceae)...	24
FIGURA 12. a - <i>Cyperus odoratus</i> (Cyperaceae); b - <i>Rhynchospora asperula</i> (Cyperaceae); c - <i>Ludwigia multinervia</i> (Onagraceae); d - <i>Tillandsia stricta</i> (Bromeliaceae); e - <i>Solanum americanum</i> (Solanaceae).....	26
FIGURA 13. Número de espécies para os gêneros encontrados no banhado.....	28

FIGURA 14. Curva de suficiência amostral do número de espécies encontradas durante as saídas a campo em toda a área de banhado.....	28
FIGURA 15. Percentual dos diferentes portes das espécies vegetais encontradas no banhado.....	29
FIGURA 16. Percentual das formas de vida da vegetação encontrada no banhado.....	30
FIGURA 17. Curva de suficiência amostral do número de espécies a cada parcela de 0,25m ² na área com a influência de gado.....	39
FIGURA 18. Curva de suficiência amostral do número de espécies a cada parcela de 0,25m ² na área sem a influência de gado.....	39
FIGURA 19. Famílias com o maior número de espécies encontradas nas áreas com e sem a influência de gado.....	40
FIGURA 20. Formas de vida encontradas na área com e sem influência de gado (TER – terrícola; ANF – anfíbia; AFE – aquática fixa emersa; AFS – aquática fixa submersa; AFF – aquática fixa flutuante; ALE – aquática livre emersa).....	41
FIGURA 21. Correlação entre a Frequência Absoluta e Cobertura Absoluta da área sem gado.....	53
FIGURA 22. Correlação entre a Frequência Absoluta e Cobertura Absoluta da área com gado.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE - aquática fixa emersa

AFF - aquática fixa flutuante

AFS - aquática fixa submersa

ALE - aquática livre emersa

ANF - anfíbia

APG - *angiosperm phylogeny group*

APP – área de preservação permanente

ARB - arbóreo

ARU – arbusto

CA_i - cobertura absoluta da i-ésima espécie amostral

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CR_i - cobertura relativa percentual da i-ésima espécie amostral

EPI – epifítica

FA_i - frequência absoluta percentual da i-ésima espécie amostral

FEPAM – Fundação Estadual Proteção Ambiental Henrique Roessler

FR_i - frequência relativa percentual da i-ésima espécie amostral

F_iUA_j - indica a frequência/indicência da i-ésima espécie amostrada na j-ésima unidade amostral

H' - índice de Shannon

HER - herbáceo

i - indica a i-ésima espécie amostrada

IVC_i - índice de valor de cobertura da i-ésima espécie amostral

J - equitabilidade de Pielou

L - índice de Simpson

LIA – liana

MCN – Museu de Ciências Naturais

NHVAT – número no Herbário Vale do Taquari

nua_i - representa o número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie amostrada ocorre no total de unidades amostrais

nua_T - representa o número total de unidades amostrais

PAR - parasita

p_i - cobertura relativa dividido por 100

S - representa o número total de espécies amostradas, ou seja, a diversidade da área

SCA - o somatório das coberturas absolutas no total de espécies amostradas

SFA - o somatório das frequências absolutas percentuais no total de espécies amostradas

SG1 – sem gado 1

SG2 – sem gado 2

SJ - índice de similaridade de Jaccard

TER - terrícola

UA_j - indica a j-ésima unidade amostral

GLOSSÁRIO

Anfíbia – planta que vive tanto em terra como em água (FERREIRA, 2004).

Arbórea – vegetal lenhoso, de porte avantajado, provido de um tronco que se ramifica na parte superior formando um copa (FERREIRA, 2004).

Arbustiva – vegetal lenhoso, de porte não muito avantajado, ramificado desde a base e, em consequência, desprovido total ou quase totalmente de um tronco (FERREIRA, 2004).

Correlação Spearman – o coeficiente de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais. Usa, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações. O coeficiente ρ de Spearman varia entre -1 e 1. Quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis (MAGURRAN, 1988).

Epifítica – planta que vive sobre outra, sem contudo, parasitá-la, isto é, sem retirar dela alimentos (FERRI *et al*, 1981).

Espécies vasculares – plantas que possuem vasos condutores de seiva.

Etológica (Etologia) – que faz o estudo comparado do comportamento dos animais (FERREIRA, 2004).

Fenológica (fenologia) – parte da botânica que estuda vários fenômenos periódicos das plantas, como brotação, floração, e frutificação, marcando-lhe épocas e os caracteres (FERREIRA, 2004).

Fitossociologia – ramo da Ecologia Vegetal, procura estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais na comunidade (RODRIGUES & GANDOLFI, 1998), identificando os diferentes tipos de vegetação (FELFILI & VENTUROLI, 2000).

Fitotelmos – água acumulada nas bainhas das plantas – muito comum em bromélias (ESTEVES, 1998).

Herbácea – que tem porte e consistência de erva; diz-se do caule, não lenhoso; diz-se planta cujo caule tem essas características (FERRI *et al* 1981) .

Índice de equitabilidade de Pielou – é a razão entre o H e a diversidade máxima possível numa comunidade, é obtido pela equação, $J = H' / \ln(S)$, onde S é a diversidade da área. O valor de J varia de 0 a 1 e, quanto mais próximo de 1, maior é a equitabilidade (MAGURRAN, 1988).

Índice de Jaccard – utilizado para avaliar a similaridade florística entre as duas áreas do banhado.

Índice de Shannon – enfatiza as espécies raras e assume que os indivíduos foram amostrados de uma população muito grande e que todas as espécies estão representadas na amostra (MAGURRAN, 1988).

Índice de Simpson – estima a chance de dois indivíduos, selecionados de forma aleatória de uma mesma comunidade, pertencerem a uma mesma espécie. Este índice enfatiza as espécies comuns (MAGURRAN, 1988).

Liana – plantas trepadeiras, sarmentosas com caule muito alongado.

Limnólogo – especialista em limnologia. Que é a parte da biologia que trata das águas doces e de seus organismos, principalmente do ponto de vista ecológico (FERREIRA, 2004).

Macrófitas Aquáticas - encontradas nos banhados podem ser consideradas os vegetais visíveis a olho nu com partes fotossintetizantes ativas permanentemente ou por diversos

meses, todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ainda podendo ser flutuantes (IRGANG & GASTAL, 1996).

Macrófitas Aquáticas fixas emersas - são plantas enraizadas no sedimento com as folhas acima da lâmina d'água (ESTEVES, 1988).

Macrófitas Aquáticas fixas submersas - são as plantas enraizadas que crescem submersas (ESTEVES, 1988).

Macrófitas Aquáticas livre emersa - são plantas que se desenvolvem livremente no espelho d'água (ESTEVES, 1988).

Macrófitas Aquática livre submersa – são plantas com raízes pouco desenvolvidas e que flutuam submersas em águas tranqüilas (ESTEVES, 1988).

Macrófitas Aquática fixa flutuante - são plantas enraizadas que se desenvolvem com folhas flutuando na lâmina d'água (ESTEVES, 1988).

Método de parcelas – método quantitativo de levantamento fitossociológico, onde parcela é uma pequena área tomada no estande e que deve apresentar no interior a(s) característica(s) que se deseja investigar (MARTINS, 1991).

Parasita – diz-se de uma planta heterótrofa, isto é, incapaz de fabricar seus próprios hidratos de carbono partindo de água e gás carbônico, devendo recebê-los já prontos e outra planta capaz dessa função (planta autótrofa); a primeira produz haustórios, isto é, raízes transformadas em sugadores que penetram nos tecidos da segunda (planta hospedeira) deles retirando os referidos alimentos orgânicos (FERREIRA, 2004).

Teste Mann-Whitney – é um teste não-paramétrico. A Estatística não-paramétrica representa um conjunto de ferramentas de uso mais apropriado em pesquisas onde não se conhece bem a distribuição da população e seus parâmetros. Esse eventual desconhecimento da população reforça o estudo e a importância da análise de pesquisas através dos testes não-paramétricos.

O teste Mann-Whitney é aplicado quando estão em comparação dois grupos independentes e a variável deve ser de mensuração ordinal (ZAR, 1996).

Teste t – teste estatístico cujo objetivo é testar a igualdade entre duas médias. O teste supõe independência e normalidade das observações. As variâncias dos dois grupos podem ser iguais ou diferentes, havendo alternativas de teste para as duas situações. Neste serviço, consideramos apenas o caso em que as variâncias são iguais (ZAR, 1996).

Vegetação palustre – diz-se vegetação que vive em pântanos (FERRI *et al* 1981) (pântano – região inundada por águas estagnadas; terras baixas e alagadiças) (FERREIRA, 2004)

RESUMO

Banhados são áreas permanente ou temporariamente alagadas, com alta diversidade biológica, que podem funcionar como um sistema de armazenamento de água e tamponamento climático de uma região. Assim como no resto do país, no Rio Grande do Sul estes ambientes ainda vêm sofrendo uma série de impactos que reduziram drasticamente sua área total. A área de estudo foi um banhado localizado em Arroio do Ouro, zona rural do município de Estrela, RS, com 1.420 metros de extensão e largura variando entre 50 e 106 metros, que cruza várias propriedades. O trabalho visou identificar a composição florística e a fitossociologia do banhado. Para a análise florística foram realizadas excursões mensais, de agosto/2006 a agosto/2007, em toda a extensão do banhado, desde a borda (área menos úmida) até o centro (área verdadeiramente aquática). Nessas excursões foram coletados materiais botânicos em estágio reprodutivo das espécies vasculares encontradas. O material coletado foi desidratado, herborizado, identificado e incorporado ao acervo do Herbário (HVAT) do Museu de Ciências Naturais da UNIVATES. Como resultado, foram identificadas 145 espécies pertencentes a 44 famílias botânicas. As famílias com maior número de representantes foram: Asteraceae, com 27 espécies (18,62%), Poaceae com 22 espécies (15,17%) e Cyperaceae com 16 espécies (11,03%). O levantamento fitossociológico foi realizado no mês de janeiro de 2008, utilizando a metodologia de parcelas, em quatro áreas: duas áreas do banhado com ação do gado e duas áreas cercadas onde o gado não teve acesso. O método consistiu em demarcar unidades amostrais em cada uma das áreas, utilizando um quadrado com 0,50m de lado. Para analisar a vegetação foram utilizados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Cobertura Absoluta, Cobertura Relativa, Frequência Absoluta, Frequência Relativa e Índice de Valor de Importância de Cobertura (IVC). Além disso, foi calculada a diversidade, através dos índices de Shannon e inverso de Simpson e de equitabilidade de Pielou para cada área. A similaridade entre as duas áreas foi calculada pelo índice de Jaccard. Neste levantamento foram amostradas 51 espécies distribuídas em 33 gêneros e 18 famílias, das quais 20 foram comuns aos dois ambientes, 12 espécies foram exclusivas das áreas com gado e 19 espécies foram exclusivas das áreas sem gado. Não ocorreram diferenças significativas entre a área com influência e sem influência do gado, quanto à Frequência Relativa e à Cobertura Relativa da vegetação. Entre o IVC das duas áreas foi encontrada uma correlação significativa e positiva. A menor cobertura vegetal observada na área com a influência do gado deve ser decorrente do pastejo e pisoteio do gado. Portanto, é importante que as áreas atingidas pelo pastejo intensivo do gado sejam manejadas através da redução da intensidade do pastejo.

Palavras-chave: Florística, Fitossociologia, Banhado, Estrela, RS

ABSTRACT

Swamps are permanently or temporarily flooded areas, with high biological diversity, that can work as a system of water storage and climatic buffer of an area. As well as in the rest of the country, in Rio Grande do Sul state these environments are suffering a series of impacts that reduced your total area drastically. The study area was a swamp in Arroio do Ouro rural zone of the municipal district of Estrela, RS, with 1.420 meters of extension and width varying between 50 and 106 meters, that crosses several properties. The work aims to identify the floristic composition and the phytossociology of the swamp. For floristic analysis monthly trips were accomplished in the whole extension of the swamp, from August/2006 to August/2007, from the border (less humid area) until the center (truly aquatic area). In these field works botanical materials were collected in reproductive stage of the found vascular species. The collected material was dehydrated, herborized, identified and incorporate to the collection of the Herbarium (HVAT) of the Natural Science Museum of UNIVATES. As results, were identified 145 species belonging to 44 botanical families. The more representative families were: Asteraceae, with 27 species (18,62%), Poaceae with 22 species (15,17%) and Cyperaceae with 16 species (11,03%). The phytossociological analysis was done in January 2008, in four areas: two areas with cattle influence and two enclosed areas where the cattle did not have access. The method consisted of demarcating sample units in each one of the areas, using a square with 0,50m of side. The following phytossociological parameters were used to analyze the vegetation: Absolute Covering, Relative Covering, Absolute Frequency, Relative Frequency and index of Importance Covering Value (ICV). Besides, the diversity was calculated, through the Shannon and Simpson diversity index and the equitability by Pielou index for each area. The similarity between the two areas was calculated by the Jaccard index. In this study were sampled 51 species distributed in 33 genus and 18 families, of the which, 20 were common to the two areas, 12 were exclusive species of the areas with cattle and 19 were exclusive species of the areas without cattle. Did not happen significant differences among the area with influence and without influence of the cattle, as the Relative Frequency and as the Relative Covering of the vegetation. Between the ICV of the two areas was find a positive and significative correlation. The smallest vegetable covering observed in the area with the influence of the cattle should be due to the cattle herbivory and trampling. Therefore, it is important that the areas reached by the intensive cattle herbivory being handled through the reduction of the intensity of the cattle herbivory.

Key-words: Floristic, Phytossociology, Swamp, Estrela, RS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Banhados

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). Entre as interferências antrópicas sobre o meio, destaca-se a utilização de áreas de banhados para atividades agrícolas e de construção.

Banhados são áreas alagadas permanente ou temporariamente, conhecidos na maior parte do país como brejos, pântanos, pantanal, charcos, varjões e alagados, entre outros (BURGER, 1999). GUIDÃO (2001) define um alagado como qualquer área coberta por água doce durante pelo menos uma parte do ciclo anual.

Os estudos realizados no Brasil aprofundaram pouco os aspectos conceituais relacionados a estes termos, especialmente em relação à palavra banhado, que é utilizada principalmente aqui no Rio Grande do Sul, onde esses ecossistemas ocupavam grandes extensões da zona costeira e também de regiões mais internas. A palavra banhado provém do termo espanhol "bañado", devido à influência dos países vizinhos. O limnólogo argentino RINGUELET (1962) refere-se ao termo "bañados" como correspondente à palavra "marshes" do idioma inglês, os quais são definidos como áreas de solo cobertas por uma delgada lâmina de água, com vegetação palustre e sem o desenvolvimento de uma população limnética. Este

mesmo autor destaca que ambientes deste tipo recebem a denominação de brejal, sendo designados como higrótopos por RINGUELET, 1962.

Na classificação de vegetação do projeto TEIXEIRA & NETO (1986) os banhados aparecem como Áreas Pioneiras de Influência Fluvial.

A FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler), instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Rio Grande do Sul, usa a definição de JUNK (1994) para conceituar ou caracterizar as zonas que correspondem a banhados e áreas úmidas. Segundo o autor são zonas de transição terrestre-aquáticas, periodicamente inundadas por reflexo lateral de rios e lagos e/ou pela precipitação direta ou pela água subterrânea. Resultam num ambiente físico-químico particular que leva a biota a responder com adaptações morfológicas, anatômicas, fisiológicas, fenológicas e/ou etológicas e a produzir estruturas de comunidades características para estes sistemas.

No sul do país, os banhados estão associados principalmente às lagoas costeiras, apresentando uma grande variedade de comunidades vegetais macrofíticas que variam segundo o regime hidrológico, a morfometria e outras características físicas de cada sistema (SCHWARZBOLD & SCHÄFER, 1984).

Os critérios fundamentais utilizados para identificar um banhado são: a hidrologia (áreas permanente ou periodicamente inundadas e devem apresentar condições de solos saturados); o solo hídrico (solo saturado ou inundado por um tempo suficiente para que ocorra o desenvolvimento de macrófitas aquáticas); a vegetação (presença de espécies vegetais que possuem adaptação à variação do nível de água) (MALTICHIK, 2003).

Segundo MALTICHIK (2003) as áreas úmidas podem ser divididas pela sua importância em atributos, funções e valores. Nos atributos pode-se destacar a alta diversidade biológica existente nesses ecossistemas. Esses ambientes são considerados os mais produtivos do mundo, uma vez que produzem oito vezes mais matéria orgânica do que os campos de

cultivo e têm grande capacidade de fixar a energia solar. Quanto às funções, as áreas úmidas têm enorme capacidade de armazenamento de água, servem de controle de inundações, descargas subterrâneas, recarregam os aquíferos e conseguem estabilizar as condições climáticas de uma região. O valor econômico das áreas úmidas é baseado na produção de peixes, na produção de matéria prima para a indústria farmacêutica, no cultivo do arroz e como recursos energéticos, como o caso dos combustíveis fósseis que foram produzidos e armazenados em solos de áreas úmidas (turfeiras).

Além disso, essas áreas poderiam ser exploradas turisticamente (turismo ecológico e rural) em razão da beleza natural e da biodiversidade que apresentam.

Os ambientes de banhados eram considerados áreas improdutivas economicamente que deveriam ser saneados. Sanear significa transformar em outro tipo de ambiente, pela drenagem, aterro ou qualquer outra forma de fazê-lo desaparecer, causando uma série de impactos, dentre eles, a redução drástica da sua área total. Porém faltam estudos precisos sobre a redução dessas áreas (BURGER, 1999).

Como em geral os banhados são insuficientemente conhecidos devido à pouca importância dada a eles, isto se reflete diretamente na falta de estudos sobre a estrutura e função que apresentam. Conseqüentemente, faltam argumentos para garantir a preservação destas áreas.

1.2. Legislação Ambiental

A legislação ambiental existente no Brasil define e garante a preservação dos banhados.

Os banhados são considerados Área de Preservação Permanente (APP), conforme preceitua o inciso VI, do artigo 155 da Lei Estadual nº 11.520 de 03 de agosto de 2000, combinado com o item “c” artigo 2º da Lei Federal 4.771 de 15 de setembro de 1965,

regulamentado pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 303 de 20 de março de 2002 , inciso III do artigo 2º e inciso IV do artigo 3º .

O artigo 155º da Lei Estadual nº 11.520/2000 que Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências, considera “*de preservação permanente, além das definidas em legislação, as áreas, a vegetação nativa e demais formas de vegetação situadas: VI - nos manguezais, marismas, nascentes e banhados*”.

No artigo 2º da Lei Federal 4.771/1965, consta que, “*Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d' água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura*”.

No artigo 2º da Resolução do CONAMA nº 303/2002 que Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, consta que “*Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições: III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (Mauritia flexuosa) e outras formas de vegetação típica.*” O parágrafo IV da mesma resolução define como Área de Preservação Permanente a área situada “*em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado*”.

1.3. Macrófitas aquáticas

Macrófitas aquáticas podem ser encontradas nas margens e nas áreas mais rasas de rios, lagos e reservatórios, e ainda em cachoeiras e fitotelmos (ARBER, 1920; WETZEL, 1981, ESTEVES, 1988; PEDRALI, 1990; PÉREZ, 1992).

As macrófitas aquáticas encontradas nos banhados podem ser consideradas os vegetais visíveis a olho nu com partes fotossintetizantes ativas permanentemente ou por diversos meses, todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ainda podendo ser flutuantes (IRGANG & GASTAL, 1996).

As macrófitas aquáticas exercem um papel importante na ciclagem e estocagem de nutrientes, servem de abrigo para outros organismos aquáticos que funcionam como bioindicadores do estágio trófico e sucessional do ecossistema e contribuem para a oxigenação da água. Como bioindicador do estágio sucessional do ecossistema aquático, pode-se citar como exemplos, a "taboa" (*Typha domingensis*), que indica a presença de solo úmido ou pantanoso quanto do estado trófico do sistema, as espécies *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes* são indicadoras de eutrofização, isto é, de enriquecimento por nutrientes. (ESTEVES, 1998). Estas espécies, por requererem altas concentrações de nutrientes, vêm sendo utilizadas com sucesso na recuperação de rios e lagos poluídos, pois suas raízes formam uma densa rede capaz de reter até as mais finas partículas em suspensão, além de absorverem substâncias tóxicas provenientes do despejo industrial e doméstico (NOTARE, 1992).

A classificação aceita no Brasil refere-se à macrófitas aquáticas emersas, flutuantes, submersas enraizadas, submersas livres e com folhas flutuantes (Fig. 01). As macrófitas emersas são plantas enraizadas no sedimento com as folhas acima da lâmina d'água; as flutuantes são plantas que se desenvolvem livremente no espelho d'água; submersas enraizadas são as plantas enraizadas que crescem submersas; submersas livres são plantas com raízes pouco desenvolvidas e que flutuam submersas em águas tranquilas; com

folhas flutuantes são plantas enraizadas que se desenvolvem com folhas flutuando na lâmina d'água (ESTEVES, 1988).

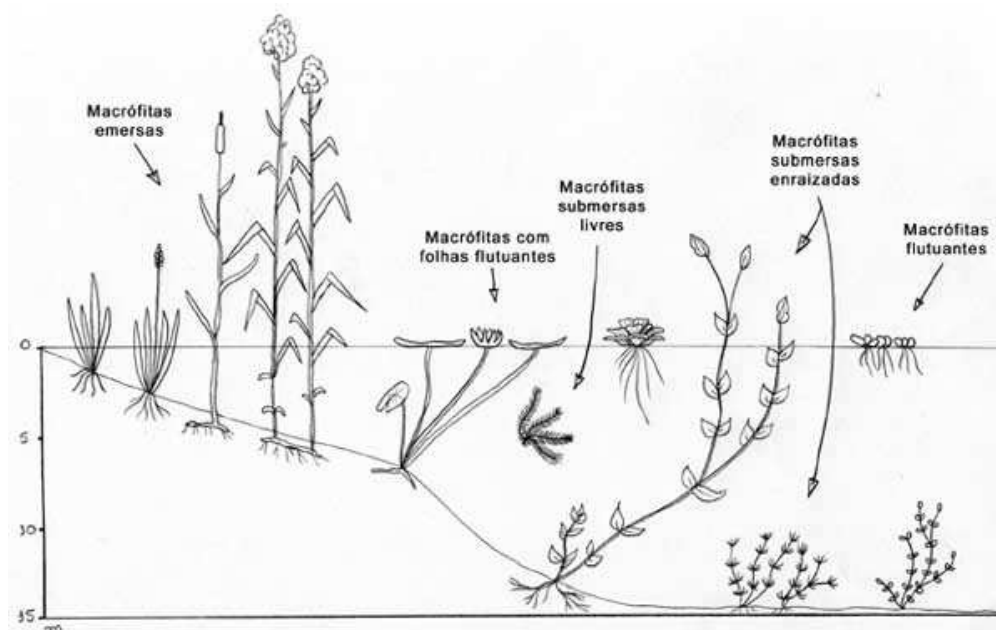


FIGURA 01. Esquema com as formas de vida das plantas aquáticas. Retirada de (http://www.ufscar.br/~probio/perfil_m.jpg). Acessado em 06 de outubro de 2007.

Se as características ambientais, tais como, temperatura, luminosidade, e principalmente a disponibilidade de nutrientes são favoráveis, pode ocorrer um acréscimo da produtividade e, conseqüentemente, um aumento na reprodução das macrófitas aquáticas (CAMARGO *et al* 2003)

Algumas plantas macrófitas apresentam um aprimorado sistema de polinização chamado de heterostilia, onde ocorrem diferenças no comprimento do estigma e do estame e no tamanho do pólen, gerando um sistema de auto-incompatibilidade. Um exemplo é a planta *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth, onde somente um polinizador especializado, *Ancyloscelis gigas* Friese (Apidae, Emphorini), consegue atingir os diferentes níveis de anteras das flores (SANTOS, 1999).

Entre as macrófitas existem também espécies carnívoras. No Brasil há 50 espécies do gênero *Utricularia* (Lentibulariaceae) que conseguem capturar pequenos animais através de bolsas (utrículos) presentes nas folhas (FROMM-TRINTA, 1985; POMPEO & BERTUGA, 1996; POMPEO & MOSCHINI-CARLOS, 1997a; RICHARDS, 2001).

Os levantamentos da biodiversidade de ecossistemas aquáticos são importantes para a conservação dos mesmos e contribuem para quantificar a diversidade global (THOMAZ & BINI, 2003).

As macrófitas aquáticas ganharam importância nos últimos anos no meio científico, uma vez que são utilizadas para o tratamento de efluentes e representam riscos para as usinas hidrelétricas. OLIVEIRA *et al.* (1988); IRGANG & GASTAL (1996); GASTAL & IRGANG (1997); ROSA & IRGANG (1998); MALTICHUK *et al.* (2002); BERTOLUCI (2004); ROLON & IRGANG (2004) analisaram a composição das macrófitas aquáticas no Rio Grande do Sul. No entanto, a distribuição e a diversidade de plantas aquáticas são pouco conhecidas no Brasil (POTT & POTT, 1997; POTT & CERVI, 1999).

OLIVEIRA *et al.* (1988) realizaram o estudo da vegetação de macrófitas aquáticas das nascentes do Rio Gravataí (Banhado Grande e Banhado Chico Lomã), RS, registrando a ocorrência de 94 espécies pertencentes a 62 gêneros, distribuídos em 32 famílias; IRGANG & GASTAL (1996) ao realizarem o levantamento das macrófitas aquáticas da planície costeira do RS registraram a ocorrência de 331 espécies, destas 43,20 % são classificadas quanto à forma biológica como anfíbias e as 56,80% são classificadas como aquáticas. GASTAL & IRGANG (1997) realizaram o levantamento de macrófitas aquáticas do Vale do Rio Pardo, RS encontrando 60 espécies, pertencentes a 29 famílias e 44 gêneros. ROSA & IRGANG (1998) ao realizarem um levantamento florístico de macrófitas em um segmento de planície de inundação do Rio dos Sinos encontraram 104 espécies de macrófitas aquáticas, pertencentes a 81 gêneros e 44 famílias botânicas; MALTICHUK *et al.* (2002) ao

longo do estudo da diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas da Bacia do Rio dos Sinos, RS identificaram 56 espécies de macrófitas, pertencentes a 43 gêneros e 27 famílias. O número de espécies encontradas na Bacia do Rio dos Sinos foi similar ao estudo realizado na região do Vale do Rio Pardo por GASTAL & IRGANG (1997). BERTOLUCI (2004) encontrou 99 espécies de macrófitas aquáticas distribuídas entre 30 famílias no estudo da diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do município de São Leopoldo, RS, em destaque às formas de vida registrou em primeiro lugar as anfíbias com 77,8%, em seguida emergentes com 34,3%, flutuantes livres com 12,1%, submersas fixas com 6,1%, epifíticas com 2,0%, flutuantes fixas também com 2,0% e submersas livres com 1,0%. ROLON & IRGANG (2004) durante o levantamento de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul encontrou 170 espécies distribuídas em 50 famílias, segundo a classificação das formas de vida as anfíbias obtiveram maior índice com 76,5% em seguida as emergentes com 32,9%, as submersas fixas com 15,3%, flutuantes livres com 7,1%, submersas livres com 2,4 e flutuantes fixas com 2,3%. Cabe salientar que, como algumas macrófitas aquáticas podem possuir várias formas de vida o somatório da porcentagem ultrapassa a cem.

1.4. Atividade de pastejo em áreas úmidas

A atividade de pastejo pode ser considerada um distúrbio, definido por GRIME (1979) e GLENN-LEWIN & VAN DER MAAREL (1992) como um mecanismo que limita a biomassa das plantas. Para LUBCHENCO (1978) a estrutura da comunidade pode ser afetada diferentemente por herbívoros generalistas ou especialistas. O comportamento de pastejo tem influências significativas sobre as espécies, sua forma de vida, de crescimento e na composição de espécies (STODDART *et al.* 1975). Desta forma, tanto a perturbação como os distúrbios são considerados um dos principais fatores que controlam a estrutura da comunidade.

Com relação à diversidade, a hipótese da predação, gerada pela herbivoria, sugere que há aumento da diversidade quando predadores evitam que espécies dominantes monopolizem os recursos (PAINE, 1966). Em geral, as áreas pastejadas apresentam maior número de espécies do que áreas não pastejadas (SALA *et al.*, 1986; BOBBINK e WILLENS, 1988; SOARES, 1997 e TADDESE *et al.*, 2002).

Diante disso a realização de um estudo da composição florística e da fitossociologia da vegetação em áreas com ação do gado (pastejo) e outras sem, poderá contribuir para melhor compreensão do sistema e das relações entre espécies vegetais.

UNIVATES

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar levantamento florístico e análise fitossociológica, comparando áreas com e sem pastejo, de um banhado localizado em Arroio do Ouro, município de Estrela, RS.

2.2 Objetivos específicos

- * Conhecer a composição florística do banhado em área com e sem a influência do gado, relacionando-a com os trabalhos realizados em outros ambientes semelhantes;
- * comparar, através da Fitossociologia as comunidades vegetais de áreas do banhado submetidas ao pastejo do gado com áreas do mesmo banhado, porém sem pastejo;
- * conhecer a diversidade florística do banhado em estudo;
- * determinar as espécies que predominam nas porções do banhado submetidas ao pastejo e nas porções sem pastejo.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

A região em estudo está situada na encosta inferior do Planalto Meridional, caracterizada pelo escarpamento acentuado, gerado pela dissecação provocada pelo curso inferior de rios como o Taquari, formando assim pontos de aclave acentuado, porções com os típicos morros testemunhos, como é o caso do Roncador e Roncadorzinho, com trechos de planícies que se espremem entre a encosta do planalto e o rio (TEIXEIRA & NETO, 1986).

O município de Estrela localiza-se à margem esquerda do Rio Taquari, na porção basal do que se denomina a Encosta Inferior do Planalto Meridional. Possui uma área de aproximadamente 195 km² e uma população de cerca de 29.059 habitantes. Sua base econômica fundamenta-se na agricultura, comércio, indústria e serviços (Banco de Dados Regional da UNIVATES, 2008).

Ao longo do curso do rio Taquari, no município de Estrela, ocorrem inúmeros banhados relativamente pequenos, muitos deles ameaçados pela ação antrópica.

O banhado escolhido para o presente trabalho está localizado entre as longitudes 405747.77 W e 405639.47 W; e latitudes 673014.79 S e 678793.47 S, paralelo ao Rio Taquari, a cerca de 800m de distância do mesmo, na localidade de Arroio do Ouro, zona rural do município de Estrela/RS (Fig. 02). O banhado possui aproximadamente 1.420 metros de extensão com largura variando entre 50 e 106 metros, intercalando áreas com o pastejo do

gado e áreas sem pastejo, totalizando 12 propriedades rurais, sendo 6 propriedades com a influência do gado e outras 6 sem a influência do gado.

Pela proximidade a que se encontra do rio Taquari, está constantemente sujeito a inundações em períodos de cheias.

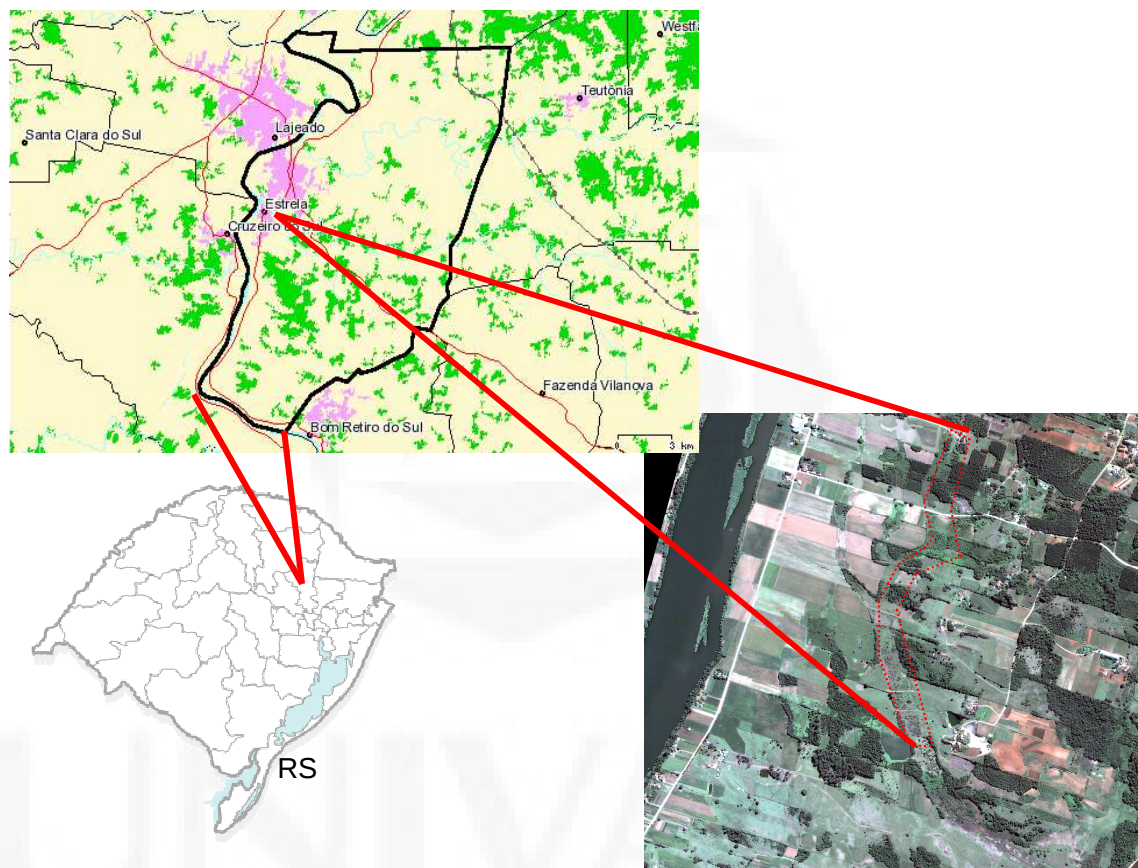


FIGURA 02. Localização do banhado no município de Estrela/RS e sua posição em relação ao Rio Taquari. Fonte: Montagem de imagem do Município de Estrela, 2006.

3.2. Composição florística

A composição florística foi determinada através de saídas mensais a campo, de agosto/2006 a agosto/2007, quando toda a extensão do banhado foi percorrida, desde a borda (transição entre a área seca e a área úmida) até o centro (área verdadeiramente aquática). Nessas saídas foram coletados materiais botânicos em estágio reprodutivo fértil das espécies

vasculares encontradas. O material coletado foi desidratado, herborizado, identificado e incorporado ao Herbário HVAT (Herbário do Vale do Taquari) do Museu de Ciências Naturais do Centro Universitário UNIVATES. Algumas amostras foram imersas em álcool (70%) acrescido de 10% de glicerina, para facilitar a identificação das espécies. As espécies foram identificadas com o auxílio de chaves analíticas, bibliografias específicas e consultas a especialistas. As famílias foram consideradas de acordo com a APG-II (2003).

As espécies coletadas no banhado foram classificadas segundo HOEHNE, 1979; IRGANG *et al.* 1984; PAYNE, 1986; RIEMER, 1993; IRGANG & GASTAL, 1996 e ESTEVES, 1998 quanto ao porte, em arbórea, arbustiva, herbácea e liana; e quanto à forma biológica em terrícola, epifítica, parasita, anfíbia e aquática, sendo a última subdividida em livre emersa, livre submersa, fixa emersa, fixa flutuante e fixa submersa.

3.3. Levantamento fitossociológico

O estudo da Fitossociologia, ramo da Ecologia Vegetal, procura estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais na comunidade (RODRIGUES & GANDOLFI, 1998), identificando os diferentes tipos de vegetação (FELFILI & VENTUROLI, 2000). Estes estudos utilizam métodos fundamentados em características fisionômicas e estruturais da vegetação e são os que melhor atendem aos requisitos de simplicidade de aplicação e de análise de um maior número de informações em conjunto (PANTOJA *et al.* 1997).

O levantamento fitossociológico foi realizado no mês de janeiro de 2008 utilizando a metodologia de parcelas (MATTEUCI & COLMA, 1982), em quatro porções do banhado (Fig. 03): duas com pastejo do gado (CG1 e CG2) (Fig. 04 e 05) e duas áreas cercadas onde o gado não tinha acesso (SG1 e SG2) (Fig. 06 e 07).



FIGURA 03. Localização das duas áreas com e sem a influência do gado. Fonte: Montagem de imagem do Município de Estrela, 2006.



FIGURA 04. Porção do banhado com banhado intervenção do gado (CG1).



FIGURA 05. Vista parcial de parte do com intervenção do gado (CG2).



FIGURA 06. Vista parcial de parte do banhado sem a intervenção de gado (SG1).



FIGURA 07. Porção do banhado sem a intervenção de gado (SG2).

As duas áreas estudadas com a influência do gado são utilizadas como potreiro para o gado, o qual permanece no local durante todo o dia. A vegetação existente nesse banhado, bem como todo o seu entorno é pastejado pelo gado. Os dois poteiros possuem uma lotação que varia de 10 a 20 cabeças, compostos por vacas leiteiras e bezerros.

Para a determinação da superfície ocupada pela projeção vertical e horizontal da parte aérea da cada espécie vegetal foram demarcadas unidades amostrais em cada uma das quatro áreas do banhado, utilizando um quadrado com 0,50 m de lado (Fig. 08). A primeira unidade amostral (UA) foi colocada em um ponto ao acaso e, a partir desta, as demais foram distribuídas sistematicamente a cada 13 m, a fim de atingir toda a área, totalizando 100 UAs na porção com gado e 100 UAs na porção sem gado. Salienta-se que, pelo tamanho da área CG 1 foram demarcadas 60 UAs, já na área CG 2 foram demarcadas 40 UAs. Na área SG 1 foram demarcadas 80 UAs e na área CG 2 foram demarcadas 20 UAs.



FIGURA 08. Vista de uma unidade amostral.

Em cada UA, usando a escala combinada de BRAUN-BLANQUET (1979), definiu-se o percentual de cobertura das espécies. O valor médio de cada classe foi adotado para efeito de cálculo e permitiu a definição dos parâmetros descritivos da vegetação de cada uma das porções estudadas do banhado.

TABELA 01. Classes adotadas para a estimativa da cobertura das espécies nas unidades amostrais baseada em Braun-Blanquet com o respectivo valor médio adotado.

Classe	Variação da Cobertura %	Valor médio adotado %
1	0 a 5	2,5
2	5 a 15	10
3	15 a 25	20
4	25 a 50	37,5
5	50 a 75	62,5
6	75 a 100	87,5

A partir dos valores médios obtidos em cada uma das unidades foram definidos os seguintes parâmetros fitossociológicos para cada uma das espécies.

freqüência absoluta percentual;

freqüência relativa percentual;

cobertura absoluta ;

cobertura relativa percentual;

índice de valor de cobertura (IVC_i).

Embora sejam parâmetros bastante conhecidos, apresenta-se, a seguir, um breve detalhamento dos mesmos.

UA_j : indica a j-ésima unidade amostral;

nua_T : representa o número total de unidades amostrais;

i: indica a i-ésima espécie amostrada;

S: representa o número total de espécies amostradas;

F_iUA_j : indica a frequência/indicência da i-ésima espécie amostrada na j-ésima unidade amostral;

nua_i : representa o número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie amostrada ocorre no total de unidades amostrais;

FA_i : a frequência absoluta percentual da i-ésima espécie amostral, calculada por $FA_i = 100 \cdot \frac{nua_i}{nua_T}$, representa a probabilidade de encontrar-se a espécie i, em modo percentual;

SFA: o somatório das frequências absolutas percentuais no total de espécies amostradas é calculado por $SFA = \sum_{i=1}^k FA_i$;

FR_i : a frequência relativa percentual da i-ésima espécie amostral, calculada por $FR_i = 100 \cdot \frac{FA_i}{SFA}$, é um valor comparativo das frequências absolutas das espécies amostradas em uma comunidade (ver, por exemplo, MUELLER-DOIMBOIS & ELLENBERG, 1974; GARCIA & BOLDRINI, 1999; MELO, 2004);

CA_i : a cobertura absoluta da i -ésima espécie amostral, calculada por

$$CA_i = \sum_{j=1}^{nua_j} F_i UA_j, \text{ corresponde ao somatório das frequências/incidências da } i\text{-ésima espécie}$$

amostral no total de unidades amostrais (ver, por exemplo, BRAUN-BLANQUET, 1979);

SCA: o somatório das coberturas absolutas no total de espécies amostradas é

$$\text{calculado por } SCA = \sum_{i=1}^k CA_i ;$$

CR_i : a cobertura relativa percentual da i -ésima espécie amostral é obtida pela

$$\text{equação } CR_i = 100 \cdot \frac{CA_i}{SCA} ;$$

IVC_i : o índice de valor de cobertura da i -ésima espécie amostral, obtido pela

$$\text{equação } IVC_i = \frac{FR_i + CR_i}{2}, \text{ mostra, através dos pontos alcançados por uma espécie, a sua}$$

posição sociológica na comunidade analisada, ou seja, a espécie mais importante em termos de IVC é aquela que apresenta maior sucesso em explorar os recursos do seu habitat (ver, por exemplo, MELO, 2004).

Também foram calculados os índices de Shannon e de Simpson, que indicam a diversidade de cada área estudada (porção do banhado com a ação do gado e porção sem ação):

O Índice de Shannon (H), com base no logaritmo natural, combina os efeitos da riqueza de espécies e suas abundâncias relativas, é obtido pela equação:

$$H = -\sum_{i=1}^k p_i \cdot \ln(p_i), \text{ onde } p_i = \frac{CR_i}{100}$$

Este índice enfatiza as espécies raras e assume que os indivíduos foram amostrados de uma população muito grande e que todas as espécies estão representadas na amostra.

O Índice de Simpson (L) estima a chance de dois indivíduos, selecionados de forma aleatória de uma mesma comunidade, pertencer a uma mesma espécie. Este índice enfatiza as espécies comuns. É obtido pela equação:

$$L = \sum_{i=1}^k p_i^2, \text{ onde } p_i = \frac{CR_i}{100}$$

Foi utilizado o inverso de Simpson (1/L).

O Índice de Equitabilidade de Pielou (J) é razão entre o H e a diversidade máxima possível numa comunidade, é obtido pela equação, $J = H / \ln (S)$, onde S é a diversidade da área. O valor de J varia de 0 a 1 e, quanto mais próximo de 1, maior é a equitabilidade.

O índice da similaridade de Jaccard foi aplicado entre as duas áreas com e sem a influência de gado e calculado pela seguinte fórmula (KREBS, 1985):

$S_j = a/(a+b+c)$, onde:

S_j : índice de similaridade de Jaccard

a: número de espécies comuns nas duas áreas

b: número de espécies encontradas na área com influência de gado, mas não encontradas na área sem influência do gado

c: número de espécies encontradas na área sem influência de gado, mas não encontradas na área com influência do gado.

Durante o desenvolvimento do trabalho foi construída a curva de suficiência amostral do número de espécies, considerando-se todas as amostragens realizadas durante o levantamento fitossociológico nas duas áreas com influência de gado e nas duas áreas sem influência de gado. Cada nova espécie amostrada nas UAs foi adicionada a curva de suficiência amostral conforme SANTOS (2003).

3.4. Análise Estatística

As áreas com e sem a presença de gado foram comparadas estatisticamente em relação à Frequência Relativa e à Cobertura Relativa pelo teste de Mann-Whitney. Foi aplicado o teste t entre os índices de Shannon das áreas com e sem gado.

O uso de frequência como parâmetro indicativo de abundância geralmente tende a uma subestimativa dos valores das espécies mais comuns (MAGURRAN, 1988). Por este motivo verificou-se a relação da frequência com a cobertura através da análise de correlação direta em um gráfico de dispersão (x, y).

A correlação de Spearmann foi utilizada para comparar o Índice de Valor de Cobertura (IVC_i) entre as áreas com e sem influência do gado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Florística

Foram identificadas 145 espécies pertencentes a 95 gêneros e 42 famílias botânicas (Tab. 02). As famílias com maior número de representantes (Fig. 09) foram: Asteraceae, com 27 espécies (19%) (Fig. 10a e 10b), Poaceae com 22 espécies (15%) (Fig. 11b e 11d) e Cyperaceae com 16 espécies (11%) (Fig. 12a e 12b).

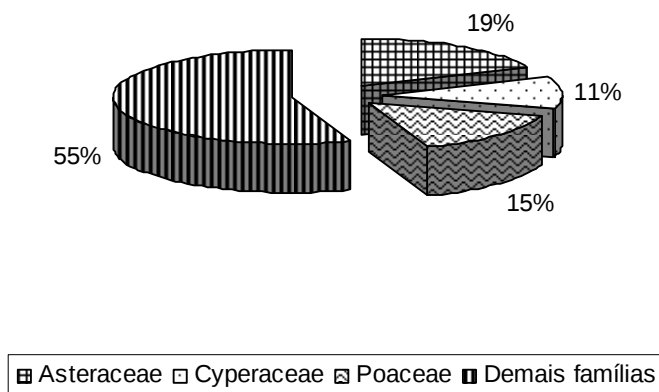


FIGURA 09. Percentual das principais famílias botânicas existentes no banhado.

O gênero de maior riqueza específica foi *Paspalum* (Fig. 11a), com oito espécies, seguido por *Ludwigia* (Fig. 12c) com seis, *Senecio* (Fig. 10c), *Tillandsia* (Fig. 12d), *Hymenanchne* (Fig. 11c) e *Solanum* (Fig. 12e) com quatro espécies. Outros sete gêneros apresentaram três espécies cada e 12 gêneros foram representados por duas espécies cada. Todos os demais gêneros (70) tiveram o registro de uma única espécie (Fig. 13).

FIGURA 10. a - *Eupatorium serrulatum* (Asteraceae); b - *Baccharis spicata* (Asteraceae);
c - *Senecio juergensii* (Asteraceae)

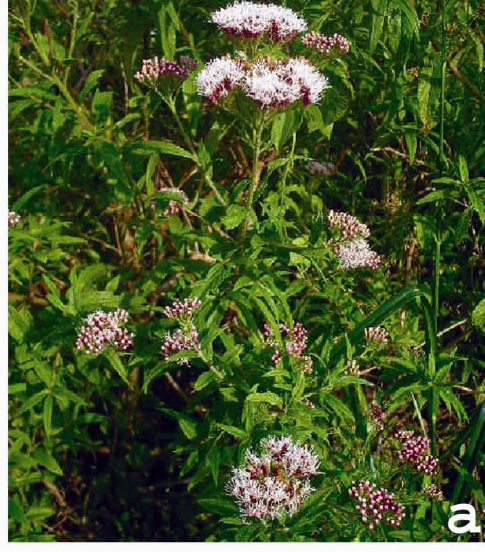


FIGURA 11. a - *Paspalum conjugatum* (Poaceae); b - *Setaria parviflora* (Poaceae); c - *Hymenachne grumosa* (Poaceae); d - *Hymenachne amplexicaulis* (Poaceae);



FIGURA 12. a - *Cyperus odoratus* (Cyperaceae); b - *Rhynchospora asperula* (Cyperaceae); c - *Ludwigia multinervia* (Onagraceae); d - *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae); e - *Solanum americanum* (Solanaceae)



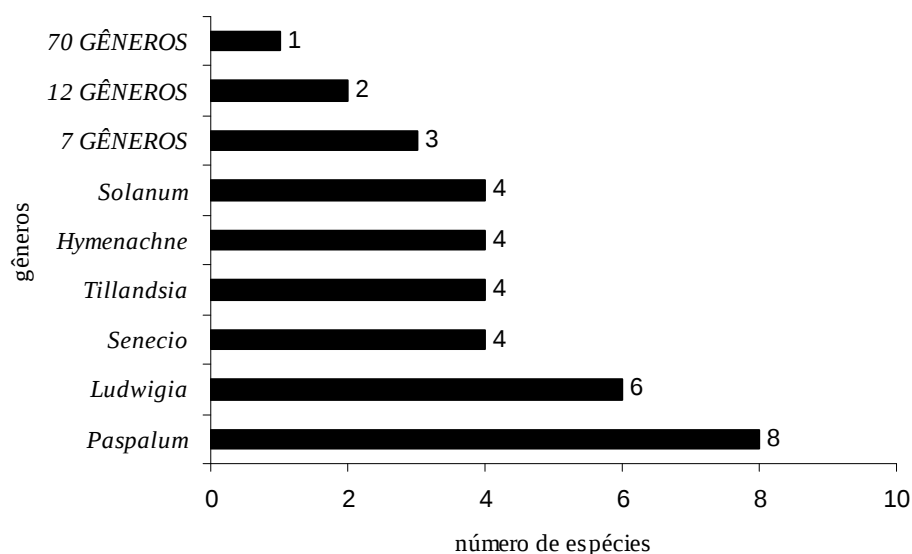


FIGURA 13. Número de espécies para os gêneros encontrados no banhado.

A figura 14 mostra a curva de suficiência amostral das espécies coletadas durante as atividades de campo, com tendência à estabilização a partir da nona saída a campo.

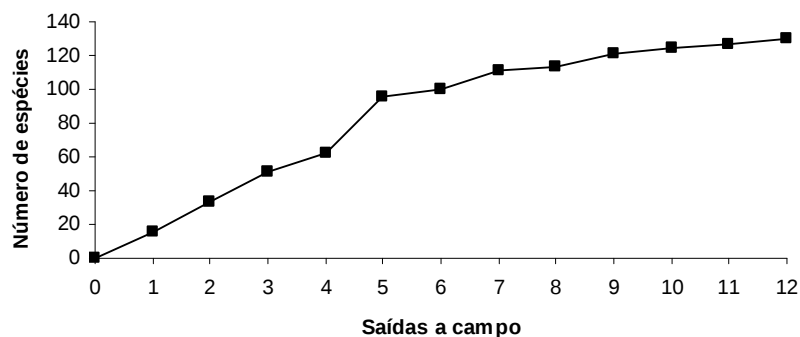


FIGURA 14. Curva de suficiência amostral do número de espécies encontradas durante as saídas a campo em toda a área de banhado.

Comparando-se os cinco gêneros de maior riqueza específica com outros estudos realizados em ambientes aquáticos ou sob influência da água, verificou-se que apenas *Ludwigia* ocorreu em todos (IRGANG *et al.* 1984; GASTAL JR & IRGANG, 1997;

MALTCHIK *et al.* 2002; BERTOLUCI *et al.* 2004; KITA & SOUZA, 2003; POTT *et al.* 1986; POTT & POTT, 2000)

Dentre as espécies, o porte herbáceo foi o mais comum, registrado para 94,48% das espécies, 2,76% apresentaram porte arbóreo, 1,38% eram lianas e 1,38 % das espécies eram arbustivos (Fig. 15). JUNK & PIEDADE (1994) encontraram dados semelhantes na planície de inundação do médio Amazonas e afirmaram que espécies herbáceas são favorecidas pelos pulsos de inundação, crescendo e se reproduzindo rapidamente, tendo um curto ciclo de vida.

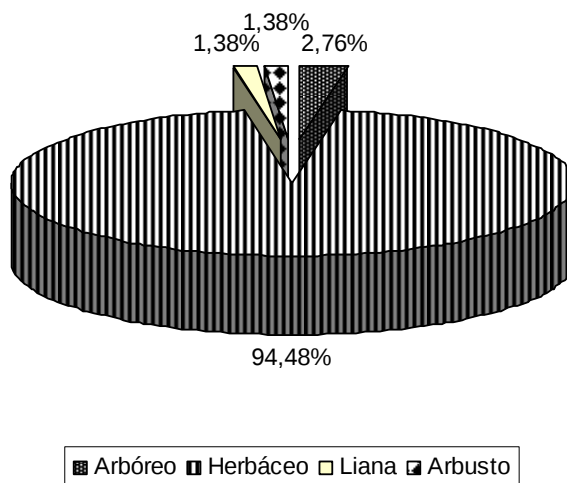


FIGURA 15. Percentual dos diferentes portes das espécies vegetais encontradas no banhado

Segundo a classificação das formas de vida, o levantamento apontou a ocorrência de 69 espécies anfíbias (42,86%) e 53 terrícolas (32,92%), sendo estas, portanto, as mais representativas (Fig. 16). A forma de vida aquática fixa emersa foi representada por 20 espécies (12,43%) e a aquática fixa submersa, por quatro espécies (2,48%). As aquáticas fixas flutuantes também foram representadas por quatro espécies (2,48%); aquáticas livres emersas

e as livres submersas foram representadas por apenas uma espécie (0,62%). Oito espécies (4,97 %) eram epifíticas e uma espécie (0,62%) era parasita. Cerca de 13,10% das macrófitas aquáticas apresentaram mais de uma forma de vida. Para POTT & POTT (2003) algumas macrófitas podem assumir mais de uma forma de vida por apresentarem plasticidade morfológica como consequência das constantes inundações.

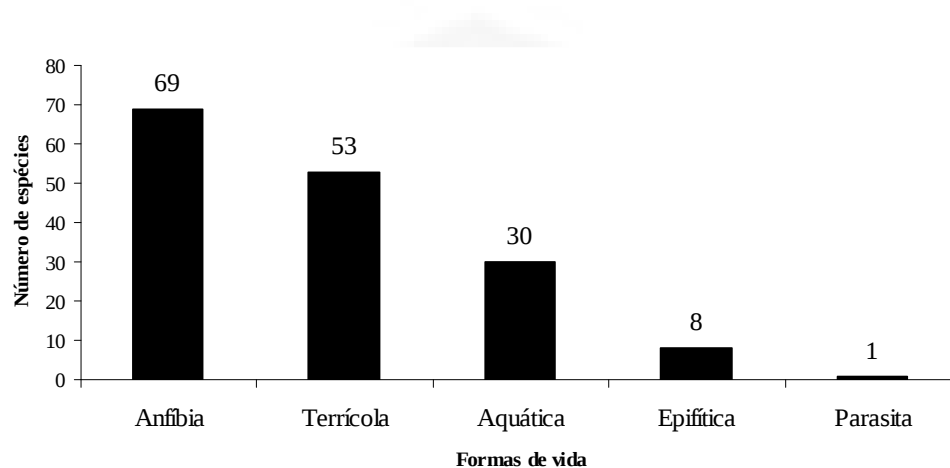


FIGURA 16. Número de espécies com as respectivas formas de vida encontradas no banhado.

A maior representatividade encontrada nas espécies anfíbias confirmou os resultados obtidos na Estação Ecológica do Taim (IRGANG *et al.* 1984) e no Pantanal (POTT & POTT, 1997). O número elevado de espécies com forma de vida terrestre se deu em razão do levantamento florístico ter sido realizado em todo o banhado, inclusive na borda, cuja extensão é difícil de ser delimitada, ou seja, foram realizadas coletas na área de transição entre a área úmida e a área seca.

A diversidade de macrófitas no banhado do município de Estrela foi alta, quando comparada a outros estudos realizados no Rio Grande do Sul. No município de São Leopoldo, RS, BERTOLUCI *et al.* (2004) encontraram 99 espécies de macrófitas em um levantamento da diversidade de macrófitas em áreas do município. MALTCHIK *et al.* (2002)

encontraram 56 espécies em um levantamento da diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas da Bacia do Rio dos Sinos.

Baseado na lista de plantas medicinais (LORENZI, 2002) as seguintes plantas encontradas no banhado são consideradas como medicinais: *Centella asiática* (Apiaceae); *Ageratum conyzoides*; *Matricaria chamomilla*; *Eclipta prostrata*; *Elephantopus mollis*; *Pluchea sagittalis* (Asteraceae); *Chenopodium ambrosioides* (Amaranthaceae); *Hyptis mutabilis*; *Leonurus sibiricus* (Lamiaceae); *Cuphea racemosa* (Lythraceae); *Sida rhombifolia* (Malvaceae); *Eucalyptus* sp (Myrtaceae); *Scoparia dulcis* (Plantaginaceae); *Solanum americanum* (Solanaceae).

A florística pode ser afetada por fatores como o despejo de dejetos oriundos das atividades pecuárias e as inundações pelas cheias do Rio Taquari.

Nas várias atividades de campo realizadas durante o período de estudo, constatou-se que o banhado sofre influência direta do despejo de dejetos oriundos das atividades pecuárias existentes no entorno, provocando o aumento da concentração de nutrientes. A concentração de nutrientes nos corpos d'água propiciam condições favoráveis ao desenvolvimento de determinadas espécies, as quais crescem excessivamente prejudicando os usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos (CAMARGO *et al.* 2003)

Por estar localizado nas proximidades do Rio Taquari, outro fator que influencia na vegetação do banhado são as constantes inundações em épocas de cheias, permitindo a troca de informações biológicas entre os diferentes ecossistemas aquáticos (BERTOLUCI *et al.* 2004). BENKE *et al.* (2000) relataram que além da troca de matéria orgânica com o leito do rio e o sistema de inundação, as cheias também proporcionam habitats temporários para diversos organismos aquáticos (ROSS & BAKER, 1983; WELCOMME, 1985).

Duas cheias durante o período de estudo atingiram o banhado, a primeira em 11 de julho de 2007, chegando em 24,52 metros, o que corresponde a 11,5m acima do nível de referência de 13 metros e em agosto do mesmo ano a cota da enchente chegou a 25,97 metros, ou seja, 12,97 metros acima do nível de referência. A área de banhado em estudo é atingida pelas cheias do Rio Taquari quando a cota for igual ou superior a 24 metros (ECKHARDT, 2008). Conforme BOTH *et al.* 2008 pode-se afirmar que o banhado foi atingido quinze vezes pelas cheias do Taquari desde 1956.

TABELA 02. Relação de famílias e espécies com o respectivo porte, forma de vida e número de registro do Herbário do Vale do Taquari):

FAMÍLIA/Espécie	Porte	Forma Vida	NHVAT
ACANTHACEAE			
<i>Hygrophila brasiliensis</i> (Spreng.) Lindau	HER	ANF	2258
<i>Hygrophila constata</i> Nees	HER	ANF	2060
<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	HER	ANF	1760
ALISMATACEAE			
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schltdl	HER	ANF, AFE	1972
AMARANTHACEAE			
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	HER	ANF, AFE	1804
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	HER	-	2054
APIACEAE			
<i>Apium leptophyllum</i> M. Gómez	HER	TER	2032
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb	HER	ANF, AFS	1980
<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham & Schltdl	HER	ANF, AFE	2018
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.F.	HER	AFF	1977
APOCYNACEAE			
<i>Araujia</i> sp	LIA	TER	2001
<i>Asclepias curassavica</i> L.	HER	TER	1808
ASTERACEAE			
<i>Achryocline vauthieriana</i> DC.	HER	TER	2061
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	HER	TER	1999
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill	HER	ANF	2055
<i>Conyza bonariensis</i> (Cabrera.) Cabrera	HER	TER	2085
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	HER	ANF	2000
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	HER	TER	2051
<i>Enydra anagallis</i> Gardner	HER	ANF, AFE, AFS	1803

Continuação TABELA 02

FAMÍLIA/Espécie	Porte	Forma Vida	NHVAT
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. Ex DC	HER	ANF	1982
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng. DC.)	HER	TER	2052
<i>Eupatorium betonicaeforme</i> (DC.) Baker	HER	ANF	1990
<i>Eupatorium bupleurifolium</i> DC.	HER	ANF	2259
<i>Eupatorium serrulatum</i> D.C.	HER	ANF	2024
<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	HER	TER	1986
<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera	HER	TER	1985
<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	HER	TER	1981
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	HER	ANF	1987
<i>Matricaria chamomilla</i> L	HER	TER	2029
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	LIA	ANF, AFE	2078
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	HER	ANF	2057
<i>Pterocaulon balansae</i> Chodat	HER	TER	2056
<i>Pterocaulon polystachyum</i> DC.	HER	TER	2077
<i>Senecio grisebachii</i> var. <i>Schyzotus</i> Cabrera	HER	ANF	1960
<i>Senecio juergensii</i> Mattf	HER	ANF	1959
<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	HER	ANF	1958
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	HER	ANF	1983
var. <i>tripartitus</i> (DC.) Baker			
<i>Symphotrichum squamatus</i> (Spreng.) G.L. Nesom.	HER	ANF	2058
<i>Vernonia tweediana</i> Baker	HER	TER	2076
BEGONIACEAE			
<i>Begonia cucullata</i> Willd	HER	ANF	1797
BRASSICACEAE			
<i>Raphanus sativus</i> L.	HER	TER	1973
BROMELIACEAE			
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn	HER	E	*
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	HER	E	2069
<i>Tillandsia tenuifolia</i> Jacq.	HER	E	2075
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	HER	E	2050
CACTACEAE			
<i>Rhipsalis</i> sp.	HER	E	*
CAMPANULACEAE			
<i>Triodanis biflora</i> (Ruiz & Pav.) Greene	HER	TER	1780
CARYOPHYLLACEAE			
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	HER	ANF	2011
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. Ex Schult	HER	TER	2012
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	HER	ANF	2015

Continuação TABELA 02

FAMÍLIA/Espécie	Porte	Forma Vida	NHVA
COMMELINACEAE			
<i>Commelina diffusa</i> Burn.F.	HER	TER	1774
CONVOLVULACEAE			
<i>Ipomoea alba</i> L.	HER	TER	1976
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	HER	TER	2025
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Danell	HER	TER	2074
CYPERACEAE			
<i>Carex polysticha</i> Boeck.	HER	ANF	2022
<i>Carex purpureo-vaginata</i> Boeck.	HER	ANF	1765
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	HER	ANF	2009
<i>Cyperus odoratus</i> L.	HER	ANF	2020
<i>Cyperus virens</i> Michaux	HER	ANF	2019
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	HER	ANF, AFE	1767
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem et Schult.	HER	ANF	1768
<i>Eleocharis obtusetrigona</i> (Lindl. & Nees) Steud	HER	AFE	2071
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	HER	ANF	2005
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	HER	TER	1762
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	HER	ANF, TER	2002
<i>Kyllinga pumila</i> Michaux	HER	ANF, TER	1802
<i>Oxycarium cubense</i> (Poeppig et Kunth) Lye	HER	AFE	2027
<i>Pycnus lanceolatus</i> (Poir.) C.B. Clarke	HER	ANF	2021
<i>Rhynchospora asperula</i> (Nees.) Steud.	HER	AFE	2083
<i>Rhynchospora organensis</i> C.B. Clarke	HER	AFE	1967
EUPHORBIACEAE			
<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	HER	TER	*
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs	HER	TER, ANF	*
ESCALLONIACEAE			
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	ARU	TER	2263
FABACEAE			
<i>Aeschynomene denticulate</i> Rudd.	HER	ANF	2079
<i>Desmodium incanum</i> DC.	HER	ANF, TER	2031
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	ARB	ANF	1784
HALORAGACEAE			
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc	HER	AFS	1817

Continuação TABELA 02

FAMÍLIA/Espécie	Porte	Forma Vida	NHVAT
HYDROLEACEAE			
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	HER	ANF, AFE	1979
IRIDACEAE			
<i>Sisyrinchium laxum</i> Otto ex Sims	HER	TER	1757
<i>Sisyrinchium</i> cf <i>micranthum</i> Cav.	HER	-	2036
JUNCACEAE			
<i>Juncus densiflorus</i> V. pohlii	HER	ANF	2013
<i>Juncus microcephalus</i> H.B.K.	HER	ANF, AFE	2014
<i>Juncus tenuis</i> Willd	HER	ANF	2006
LAMIACEAE			
<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Brip.	HER	TER	1791
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	HER	TER	1809
LENTIBULARIACEAE			
<i>Utricularia foliosa</i> L.	HER	ALS	2116
LYTRACEAE			
<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltdl	HER	ANF	1795
<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	HER	ANF	1788
MALVACEAE			
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	HER	TER	*
<i>Sida rhombifolia</i> L.	HER	TER	2030
MORACEAE			
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	ARB	TER	*
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	ARB	TER	*
MYRTACEAE			
<i>Eucalyptus</i> sp.	HER	TER	*
ONAGRACEAE			
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt) H.Hara	HER	ANF	1793
<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H. Hara	HER	ANF	1781
<i>Ludwigia multinervia</i> (Hook. & Arn.) Ramamoorthy)	HER	ANF	2017
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	HER	ANF	2023
<i>Ludwigia sericea</i> (Cambess.) H. Hara	HER	ANF	2264
<i>Ludwigia uruguayensis</i> (Cambess.) H.Hara	HER	-	2059
ORCHIDACEAE			
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	HER	E	*
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet	HER	E	*
<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	HER	E	*

Continuação TABELA 02

FAMÍLIA/Espécie	Porte	Forma Vida	NHVAT
PLANTAGINACEAE			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	HER	ANF	2115
POACEAE			
<i>Andropogon bicornis</i> L.	HER	TER	2049
<i>Axonopus affinis</i> Chase	HER	TER	2073
<i>Briza minor</i> L.	HER	TER	1968
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	HER	ANF,AFE	1965
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	HER	AFE	2007
<i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi.) Chase	HER	AFE	2261
<i>Hymenachne grumosa</i> (Nees) Zuloaga	HER	AFE	1970
<i>Hymenachne pernanbucensis</i> (Spreng.) Zuloaga	HER	AFE	2260
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	HER	TER	1971
<i>Luziola peruviana</i> Juss.ex. J.F. Gmel.	HER	ANF,AFE	1969
<i>Paspalum acuminatum</i> Raddi.	HER	TER	2256
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	HER	TER	2035
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	HER	ANF,TER	2082
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Verter	HER	TER	2004
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	HER	TER	2010
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	HER	ANF	2257
<i>Paspalum</i> sp 1	HER	ANF	*
<i>Paspalum</i> sp 2	HER	ANF	*
<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	HER	TER	1963
<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	HER	ANF	2033
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	HER	TER	2034
<i>Steinchisma laxa</i> (SW.) Zuloaga	HER	ANF	1966
POLYGONACEAE			
<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.	HER	TER	2062
<i>Polygonum glabrum</i> Willd.	HER	ANF	1974
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	HER	ANF	2028
PONTEDERIACEAE			
<i>Eichornia crassipes</i> (Martius) Solms	HER	AFF	*
<i>Eichornia azurea</i> (SW.) Kunth	HER	AFF	1984
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	HER	AFF	*
POTAMOGETONACEAE			
<i>Potamogeton</i> sp	HER	AFS	*
RANUNCULACEAE			
<i>Ranunculus flabellaris</i> Raf	HER	ANF,AFF	1978
<i>Ranunculus apiifolius</i> Pers.	HER	ANF	1796
RUBIACEAE			
<i>Diodia alata</i> Nees & Mart.	HER	ANF,AFE	2262
<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. Schltdl.)	HER	ANF,AFE	2053
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	ARU	TER	2067

Continuação TABELA 02

FAMÍLIA/Espécie	Porte	Forma Vida	NHVAT
SALICACEAE			
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	ARB	ANF	1758
SALVINIACEAE			
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	HER	ALE	2063
SANTALACEAE			
<i>Phoradendron affine</i> (Pohl ex DC.) Engelm. & K.Kerguelen	HER	PAR	2065
SOLANACEAE			
<i>Solanum americanum</i> Mill	HER	TER	1961
<i>Solanum diflorum</i> Vell.	HER	TER	1962
<i>Solanum viarum</i> Dunal	HER	TER	2068
<i>Solanum capsicoides</i> All.	HER	ANF	2066
VERBENACEAE			
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	HER	ANF	2008

(* - espécie sem coleta; ARU - arbusto; ARB - arbóreo; HER - herbáceo; LIA – liana; EPI – epifítica; ANF - anfíbia; TER - terrícola; PAR - parasita; AFE - aquática fixa emersa; AFF - aquática fixa flutuante; AFS - aquática fixa submersa; ALE - aquática livre emersa; NHVAT – número de registro no herbário Vale do Taquari)

4.2. Fitossociologia

No levantamento fitossociológico realizado, foram amostradas 51 espécies distribuídas em 33 gêneros e 18 famílias.

A diferença no número de espécies encontradas na florística (145) em relação às amostradas no levantamento fitossociológico (51) que geralmente ocorre, porém não de forma tão significativa, pode ser em consequência da florística ter sido realizada durante o período de agosto de 2006 a agosto de 2007, atingindo todas as estações do ano. Já o levantamento fitossociológico foi realizado apenas em janeiro de 2008, época menos chuvosa. Outra possibilidade é de que várias espécies estejam representadas por um reduzido número de indivíduos, constituindo as espécies menos comuns no local. Além disso, a vegetação do banhado pode ter sofrido alterações e distúrbios provocados pelas duas cheias do Rio Taquari ocorridas durante a realização do estudo.

Nas duas porções do banhado sem gado foram encontradas 39 espécies. Já nas duas porções com gado foram 32 espécies. A maior riqueza observada na área sem ação do gado contraria o que afirmam SALA *et al.* (1986); BOBBINK & WILLENS (1988); SOARES (1997) e TADDESE *et al.* (2002), pois áreas pastejadas, em geral, apresentam maior número de espécies do que as áreas não pastejadas. É preciso considerar a intensidade de pastejo, uma vez que, intensidades muito altas ou muito baixas causam a diminuição do número de espécies (FENSHAM, 1998; SALA *et al.* 1986 e WANG *et al.* 2002).

REBELLATO (2003) ao comparar áreas protegidas com áreas não protegidas do pastejo de gado em um campo inundável no Pantanal de Poconé – MT, revela que a riqueza de espécies foi maior na área de pastejo com a intensidade de pastejo intermediário.

A riqueza aumenta em pastejo moderado e declina em pastejo intenso (PANDEY & SINGH, 1991; BELSKH, 1992). Foi o que ocorreu na área de estudo, pois houve um número menor de espécies na área com gado, presume-se que está havendo alta intensidade do pastejo. Ainda, segundo estes autores, a maior cobertura vegetal em áreas sem gado, em relação às áreas com gado, ocorre devido à presença de espécies dominantes.

A figura 17 mostra a curva de suficiência amostral da porção do banhado com a influência de gado, sendo que na UA 61 houve a troca de área quando ocorreu um incremento no número de espécies com tendência à estabilização na UA 86. A figura 18 mostra a curva de suficiência amostral da porção do banhado estudado sem a influência de gado, a qual obteve um incremento de espécies a partir da unidade amostral nº 81 quando houve a troca de área, sendo que a estabilização não está tão clara, porém com tendência a estabilizar na UA 96.

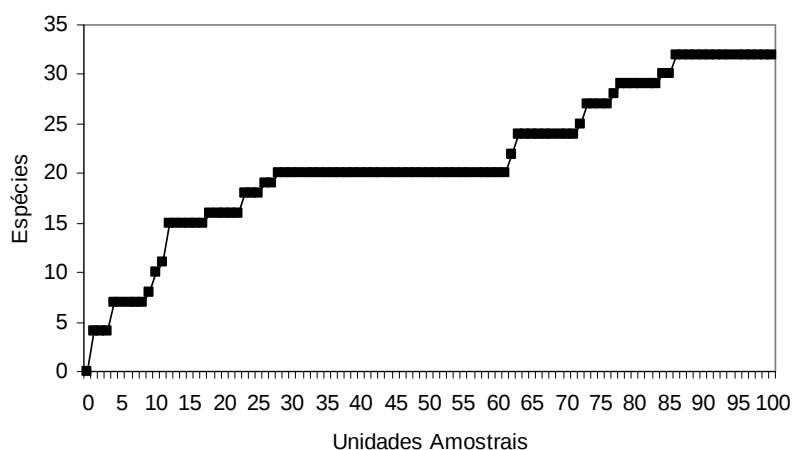


FIGURA 17. Curva de suficiência amostral do número de espécies a cada parcela de 0,25m² na área com a influência de gado.

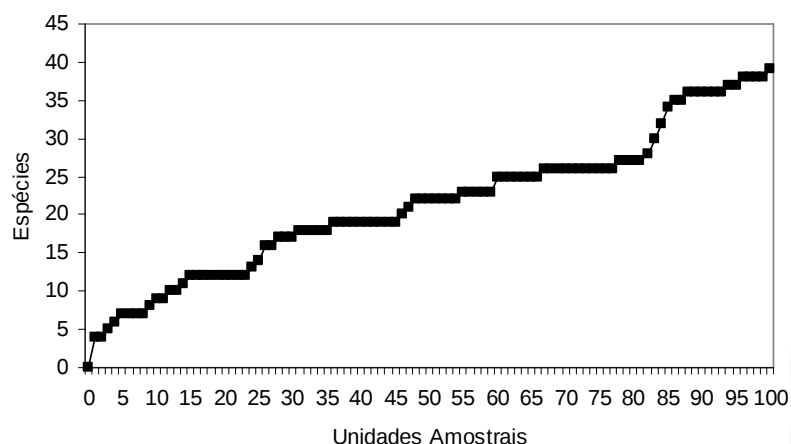


FIGURA 18. Curva de suficiência do número de espécies a cada parcela de 0,25m² na área sem a influência de gado.

Como o levantamento florístico foi realizado sem distinguir as áreas com e sem a influência do gado, realizou-se uma nova análise das famílias e formas de vida, considerando o levantamento fitossociológico que separou as áreas.

As famílias com maior número de espécies foram: Poaceae com 9 espécies, Cyperaceae com 6 e Asteraceae com 5 espécies (Fig. 19). Estas famílias estão entre as principais famílias citadas em trabalhos com vegetação campestre (BOLDRINI *et al.* 1998;

FREITAS, 2006). Asteraceae teve um número maior de espécies na área sem a influência de gado, enquanto que as famílias Poaceae e Cyperaceae tiveram praticamente o mesmo número de espécies em ambas as áreas. As famílias Poaceae e Cyperaceae totalizaram, 35,29% das espécies amostradas.

Além das famílias com elevado número de espécies, foram amostradas outras como Pontederiaceae, Juncaceae e Salviniaceae, típicas de banhados segundo LISBOA & GASTAL (2003); BERTOLUCI *et al.* (2004); MALTCHIK *et al.* (2002); ROLON *et al.* (2004). Os gêneros com maior número de espécies foram *Paspalum* (5 spp) e *Hymenachne* (4 spp) da família Poaceae, *Juncus* (3 spp) da família Juncaceae, *Ludwigia* (3 spp) da família Onagraceae e *Polygonum* (3 spp) da família Polyganaceae.

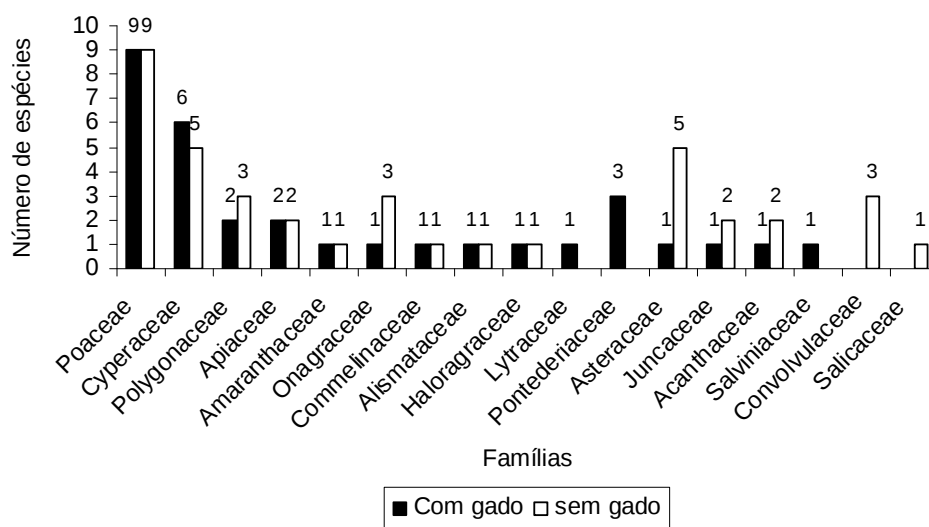


FIGURA 19. Famílias com o maior número de espécies encontradas nas porções com e sem a influência de gado

Quanto às formas de vida (Fig. 20) predominantes nas áreas estudadas (com e sem gado) predominam as espécies anfíbias (ANF) com 50% das espécies amostradas nas áreas sem a ação do gado e 37% das espécies nas áreas com gado. Em seguida estão as espécies Aquática Fixa Emersa (AFE) e terrícolas (TER). Nas áreas com gado, 26% são AFE e 13% são TER, enquanto que nas áreas sem gado 25% são AFE e 17% são TER. Entre as

principais formas de vida observadas, somente em AFE, nas porções sem gado há menor número de espécies representadas no entanto, apenas uma espécie a menos. Cabe salientar que muitas espécies apresentam mais de uma forma de vida provavelmente por apresentarem maior capacidade adaptativa aos ambientes.

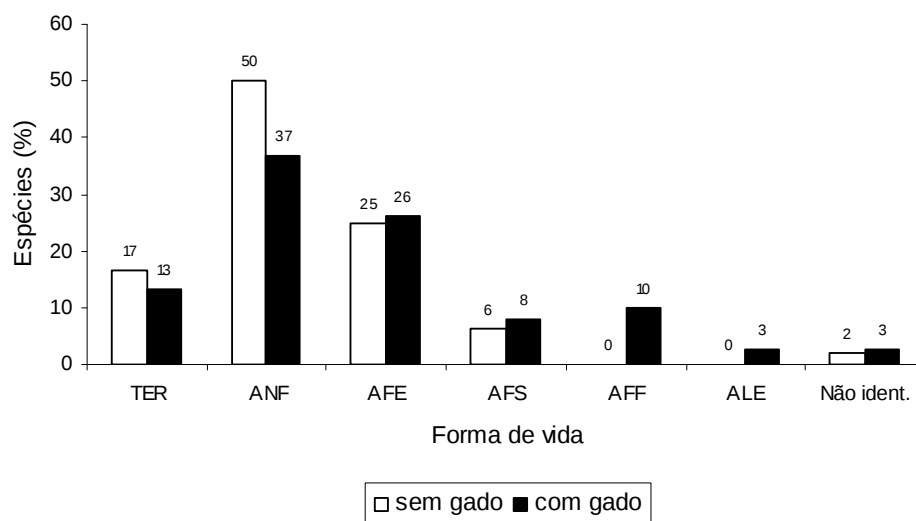


FIGURA 20. Formas de vida encontradas na área com e sem influência de gado (TER – terrícola; ANF – anfíbia; AFE – aquática fixa emersa; AFS – aquática fixa submersa; AFF – aquática fixa flutuante; ALE – aquática livre emersa).

A similaridade florística entre as duas áreas estudadas de banhado (com gado e sem gado) foi de 0,39, conforme índice de Jaccard, ou seja, aproximadamente 40% das espécies são comuns às duas áreas. De 51 espécies amostradas no estudo fitossociológico, 20 foram comuns aos dois ambientes, 12 espécies exclusivas das áreas com gado e 19 espécies exclusivas das áreas sem gado. Portanto, o pastejo promove algumas espécies enquanto que, a ausência pastejo promove outras.

Em campo foi observado que a altura da vegetação na área sem influência do gado varia de 50 cm a 150 cm, enquanto que na área de pastejo varia de 10 cm a 50 cm. A maior altura foi registrada em algumas touceiras de Poaceae, ocorrendo assim uma diferença

entre estes dois ambientes. Esta diferença ocorreu possivelmente devido ao pastejo do gado que remove a biomassa vegetal, principalmente em épocas secas, quando o gado avança nas áreas mais úmidas em busca de vegetação mais verde.

As tabelas 3 e 4 mostram respectivamente as espécies em classificação decrescente do IVC_i – Índice de Valor de Cobertura nas áreas sem e com influência de gado. Na área sem a influência de gado as dez espécies em ordem decrescente de IVC_i foram: *Commelina diffusa*; *Luziola peruviana*; *Hymenachne grumosa*; *Hygrophila brasiliensis*; *Rhynchospora asperula*; *Polygonum punctatum*; *Paspalum sp 2*; *Myriophyllum aquaticum*; *Alternanthera philoxeroides*; *Polygonum glabrum*, representando 80,95% do IVC total. Já na área com gado as demais espécies com maior IVC foram: *Luziola peruviana*; *Enydra anagallis*; *Polygonum punctatum*; *Hydrocotyle ranunculoides*; *Alternanthera philoxeroides*; *Hymenachne pernambucensis*; *Ludwigia uruguayensis*; *Commelina diffusa*; *Oxycarium cubense*; *Hymenachne grumosa*, representando 86,47% do IVC total. Dessas, *C. diffusa*, *L. peruviana*, *H. grumosa*, *P. punctatum*, *A. philoxeroides* estiveram entre os dez maiores IVCs nas duas áreas.

Na área sem a influência do gado a *C. diffusa* apresentou maior IVC principalmente devido a sua frequência, sendo que a sua cobertura foi menor que a *L. peruviana*. As espécies *P. punctatum* e *M. aquaticum* tiveram maior e igual frequência respectivamente que *H. brasiliensis* (quarta posição), no entanto, suas coberturas foram mais baixas, ocupando assim posições inferiores de importância (sexta e oitava posição). *R. asperula* (quinta posição) possuía maior cobertura que a quarta posição *H. brasiliensis*, porém, esta apresentou maior frequência, assim como, *P. glabrum* (décima posição) também possuía maior cobertura que *M. aquaticum* (oitava posição) e *A. philoxeroides* (nona posição) pois ambas apresentaram maior frequência.

Na área com a influência do gado *L. peruviana* apresentou maior IVC_i e também maiores índices de cobertura e frequência. As espécies, *L. uruguayensis*, *C. diffusa*, *O. cubense* e *H. grumosa*, menos importantes em relação a posição sociológica na área, apresentaram maior frequência, que a *H. pernambucensis* (sexta posição), no entanto, suas coberturas foram mais baixas, pois a *H. pernambucensis* possui uma grande estrutura vegetativa, logo, apresentando maior cobertura. *H. pernambucensis* (sexta posição) e *O. cubense* (nona posição) apresentaram maior cobertura do que *A. philoxeroides* (quinta posição) porém, suas frequências foram menores. Assim como *H. grumosa* (décima posição) que apresentou maior cobertura que *L. uruguayensis* (sétima posição) e *C. diffusa* (oitava posição), porém sua frequência foi menor.

C. diffusa apresentou grande importância na área sem a influência do gado e na área com a influência do gado ocupa a oitava posição de importância, isso se dá, provavelmente, pela palatabilidade da parte vegetativa da planta, servida de alimento para o gado. Assim como para a espécie de *H. grumosa*, *Paspalum sp 2* e *M. aquaticum*, na área com a influência do gado ocupam posições menos importante e na área sem a influência do gado ocupam o terceiro, sétimo e oitavo lugar, respectivamente. A espécie *H. brasiliensis* ocupando a quarta posição sociológica na área sem a influência do gado não foi registrada durante o levantamento fitossociológico na área com a influência do gado. Comportamento oposto foi registrado para *H. ranunculoides*, *H. pernambucensis* e *O. cubense* que na área com a influência do gado ocupam importantes posições sociológicas enquanto que, na área sem a influência do gado nem foram registradas durante o levantamento fitossociológico, provavelmente esta diferença ocorra pela presença de espécies dominantes, ou seja, com maior estrutura vegetativa, e/ou pode estar relacionado à competição pela luz, não possibilitando assim, o desenvolvimento desta espécie.

Uma comparação do IVC_i da vegetação existente na área sem a influência do gado e com a influência do gado mostrou diferenças significativas entre os valores encontrados ($r_s = 0,5011$; $p = 0,0243$). Isto indica que algumas espécies foram favorecidas pela proteção da área, enquanto outras foram favorecidas pelo pastejo.



TABELA 03. Relação de espécies, com respectivos, valores de Cobertura Absoluta (CA_i), Percentual de Cobertura Relativa (CR_i), Percentual de Frequência Absoluta (FA_i), Percentual de Frequência Relativa (FR_i) e Percentual de Índice de Valor de Cobertura (IVC_i) na área sem a influência de gado.

Espécie	CA_i	CR_i (%)	FA_i (%)	FR_i (%)	IVC_i (%)
<i>Commelina diffusa</i>	3141	24,79	79,00	23,87	24,33
<i>Luziola peruviana</i>	3505	27,66	47,00	14,20	20,93
<i>Hymenachne grumosa</i>	2117,5	16,71	30,00	9,06	12,89
<i>Hygrophila brasiliensis</i>	545	4,30	15,00	4,53	4,42
<i>Rhynchospora asperula</i>	555	4,38	14,00	4,23	4,30
<i>Polygonum punctatum</i>	267,5	2,11	19,00	5,74	3,93
<i>Paspalum sp 2</i>	225	1,78	14,00	4,23	3,00
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	52,5	0,41	15,00	4,53	2,47
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	97,5	0,77	13,00	3,93	2,35
<i>Polygonum glabrum</i>	170	1,34	11,00	3,32	2,33
<i>Ludwigia uruguayensis</i>	227,5	1,80	6,00	1,81	1,74
<i>Ludwigia multinervia</i>	172,5	1,36	7,00	2,11	1,74

Continuação TABELA 3

Espécie	CA _i	CR _i (%)	FA _i (%)	FR _i (%)	IVC _i (%)
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	247,5	1,95	4,00	1,21	1,58
<i>Hymenachne donacifoilia</i>	127,5	1,01	4,00	1,21	1,11
<i>Polygonum ferrugineum</i>	80	0,63	5,00	1,51	1,07
<i>Paspalum sp 1</i>	175	1,38	2,00	0,60	0,99
<i>Paspalum acuminatum</i>	55	0,43	5,00	1,51	0,97
<i>Mikania micrantha</i>	77,5	0,61	4,00	1,21	0,91
<i>Enydra anagallis</i>	35	0,28	4,00	1,21	0,74
<i>Vernonia tweediana</i>	82,5	0,65	2,00	0,60	0,63
<i>Ipomoea grandifolia</i>	82,5	0,65	2,00	0,60	0,63
<i>Eleocharis montana</i>	72,5	0,57	2,00	0,60	0,59
<i>Paspalum vaginatum</i>	87,5	0,69	1,00	0,30	0,50
<i>Ipomoea alba</i>	47,5	0,37	2,00	0,60	0,49
<i>Ipomoea cairica</i>	20	0,16	2,00	0,60	0,38

Continuação TABELA 3

Espécie	CA _i	CR _i (%)	FA _i (%)	FR _i (%)	IVC _i (%)
<i>Hygrophila constata</i>	12,5	0,10	2,00	0,60	0,35
<i>Sagittaria montevidensis</i>	37,5	0,30	1,00	0,30	0,30
<i>Eryngium pandanifolium</i>	37,5	0,30	1,00	0,30	0,30
<i>Eupatorium serrulatum</i>	37,5	0,30	1,00	0,30	0,30
<i>Cyperus virens</i>	20	0,16	1,00	0,30	0,23
<i>Juncus densiflorus</i>	20	0,16	1,00	0,30	0,23
<i>Juncus microcephalus</i>	20	0,16	1,00	0,30	0,23
<i>Salix humboldtiana.</i>	20	0,16	1,00	0,30	0,23
<i>Senecio juergensii</i>	10	0,08	1,00	0,30	0,19
<i>Paspalum conjugatum</i>	10	0,08	1,00	0,30	0,19
<i>Centella asiatica</i>	2,5	0,02	1,00	0,30	0,16
<i>Ludwigia peruviana</i>	2,5	0,02	1,00	0,30	0,16
TOTAL	12671	100,00	331	100,00	100,00

TABELA 04. Relação de espécies, com respectivos, valores de Cobertura Absoluta (CA_i), Percentual de Cobertura Relativa (CR_i), Percentual de Frequência Absoluta (FA_i), Percentual de Frequência Relativa (FR_i) e Percentual de Índice de Valor de Cobertura (IVC_i) na área com a influência de gado.

Espécie	CA_i	CR_i (%)	FA_i (%)	FR_i (%)	IVC_i (%)
<i>Luziola peruviana</i>	8015	62,57	100,00	32,79	47,68
<i>Enydra anagallis</i>	1392,5	10,87	41,00	13,44	12,16
<i>Polygonum punctatum</i>	585	4,57	27,00	8,85	6,71
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	400	3,12	20,00	6,56	4,84
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	225	1,76	20,00	6,56	4,16
<i>Hymenachne pernambucensis</i>	375	2,93	6,00	1,97	2,45
<i>Ludwigia uruguayensis</i>	192,5	1,50	9,00	2,95	2,23
<i>Commelina diffusa</i>	95	0,74	11,00	3,61	2,17
<i>Oxycarium cubense</i>	257,5	2,01	7,00	2,30	2,15
<i>Hymenachne grumosa</i>	197,5	1,54	7,00	2,30	1,92
<i>Rhynchospora asperula</i>	220	1,72	5,00	1,64	1,68

Continuação TABELA 4

Espécie	CA _i	CR _i (%)	FA _i (%)	FR _i (%)	IVC _i (%)
<i>Sagittaria montevidensis</i>	35	0,27	8,00	2,62	1,45
<i>Polygonum glabrum</i>	90	0,70	5,00	1,64	1,17
<i>Eichornia azurea</i>	87,5	0,68	4,00	1,31	1,00
<i>Eleocharis obtusetrigona</i>	37,5	0,29	5,00	1,64	0,97
<i>Paspalum sp1</i>	125	0,98	2,00	0,66	0,82
<i>Eleocharis montana</i>	32,5	0,25	3,00	0,98	0,62
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	25	0,20	3,00	0,98	0,59
<i>Eichornia crassipes</i>	57,5	0,45	2,00	0,66	0,55
<i>Paspalum acuminatum</i>	15	0,12	3,00	0,98	0,55
<i>Salvinia herzogii</i>	22,5	0,18	2,00	0,66	0,42
<i>Hymenachne donacifolia</i>	37,5	0,29	1,00	0,33	0,31
<i>Paspalum sp2</i>	37,5	0,29	1,00	0,33	0,31
<i>Cuphea glutinosa</i>	20	0,16	1,00	0,33	0,24

Continuação TABELA 4

Espécie	CA_i	CR_i (%)	FA_i (%)	FR_i (%)	IVC_i (%)
<i>Justicia comata</i>	10	0,08	1,00	0,33	0,20
<i>Centella asiatica</i>	10	0,08	1,00	0,33	0,20
<i>Cyperus virens</i>	10	0,08	1,00	0,33	0,20
<i>Kyllinga brevifolia</i>	2,5	0,02	1,00	0,33	0,17
<i>Juncus tenuis</i>	2,5	0,02	1,00	0,33	0,17
<i>Heteranthera reniformis</i>	2,5	0,02	1,00	0,33	0,17
TOTAL	12810	100,00	305	100,00	100,00

UNIVATES

O teste de Mann-Whitney ($U = 1231,0$; $p = 0,6418$) demonstrou que entre as áreas com e sem influência do gado não ocorreu diferença significativa quanto à Frequência Relativa.

As dez espécies com maior percentual de Frequência Relativa (Tab.05) na área com influência de gado somaram 81,98% e sem a influência de gado somaram 77,64%. Entre essas dez espécies de cada área, existe uma grande diversidade de famílias. Foram registradas dez famílias diferentes nas áreas. A família com maior número de espécies é Poaceae com 4 espécies, demonstrando ser importante nas áreas de banhado como já discutido por GUIMARÃES *et al.* (2002) em estudos realizados em vereda.

TABELA 05. As dez espécies com maior frequência relativa nas áreas com e sem a influência do gado.

Espécie	FR_i Com Gado (%)	FR_i Sem gado (%)
<i>Luziola peruviana</i>	32,79	14,20
<i>Enydra anagallis</i>	13,44	-
<i>Polygonum punctatum</i>	8,85	5,74
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	6,56	-
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	6,56	3,93
<i>Commelina diffusa</i>	3,61	23,87
<i>Ludwigia uruguayensis</i>	2,95	-
<i>Sagittaria montevidensis</i>	2,62	-
<i>Oxycarium cubense</i>	2,30	-
<i>Hymenachne grumosa</i>	2,30	9,06
<i>Hygrophila brasiliensis</i>	-	4,53
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	-	4,53
<i>Rhynchospora asperula</i>	-	4,23
<i>Paspalum</i> sp 2	-	4,23
<i>Polygonum glabrum</i>	-	3,32
Total	81,98	77,64

Dentre as espécies da família Poaceae, *Luziola peruviana* foi a que apresentou maior FR na área com a influência de gado (32,79%) e sem a influência de gado está em segundo lugar com 14,20%. A ocorrência de *Commelina diffusa* e *Hymenachne grumosa* com altos valores de FR_i na área sem a influência de gado e baixo na área com a influência de

gado, pode estar relacionada com a maior palatabilidade que as mesmas apresentam para o gado.

As dez espécies com maior percentual de Cobertura Relativa (CR_i) na área sem a influência de gado (Tab. 06) somaram 86,86%, enquanto que na área com a influência do gado somaram 92,59%. As espécies que apresentaram maior redução de CR_i na área com influência do gado foram: *Commelina diffusa* e *Hymenanchne grumosa* e a espécie que registrou um aumento no índice de CR_i na área com influência do gado foi a *Luziola peruviana*.

TABELA 06. As dez espécies com maior cobertura relativa nas duas áreas com e sem a influência do gado.

Espécie	CR_i Com Gado (%)	CR_i Sem gado (%)
<i>Luziola peruviana</i>	62,57	27,66
<i>Enydra anagallis</i>	10,87	-
<i>Polygonum punctatum</i>	4,57	2,11
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	3,12	-
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	1,76	-
<i>Commelina diffusa</i>	-	24,79
<i>Ludwigia uruguayensis</i>	1,50	1,80
<i>Oxycarium cubense</i>	2,01	-
<i>Hymenachne grumosa</i>	1,54	16,71
<i>Hygrophila brasiliensis</i>	-	4,30
<i>Rhynchospora asperula</i>	1,72	4,38
<i>Paspalum</i> sp 2	-	1,78
<i>Hymenachne pernambucensis</i>	2,93	-
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	-	1,95
<i>Paspalum</i> sp 1	-	1,38
Total	92,59	86,86

Quanto ao percentual de Cobertura Relativa da vegetação não ocorreu diferença significativa entre as duas áreas (com e sem influência de gado) ($U = 1078,0$; $p = 0,1365$). A menor cobertura vegetal na área com a influência do gado deve ser decorrente do pastejo e pisoteio do gado.

Existe uma correlação entre a frequência absoluta e a cobertura absoluta (Fig. 21) que na área sem gado apresentou uma tendência linear ($r = 0,83$).

A relação entre o percentual da frequência absoluta e o percentual da cobertura absoluta (Fig. 22) na área com gado demonstrou uma tendência polinomial, devido a *Luziola peruviana* que apresentou uma elevada cobertura absoluta ($r = 0,96$).

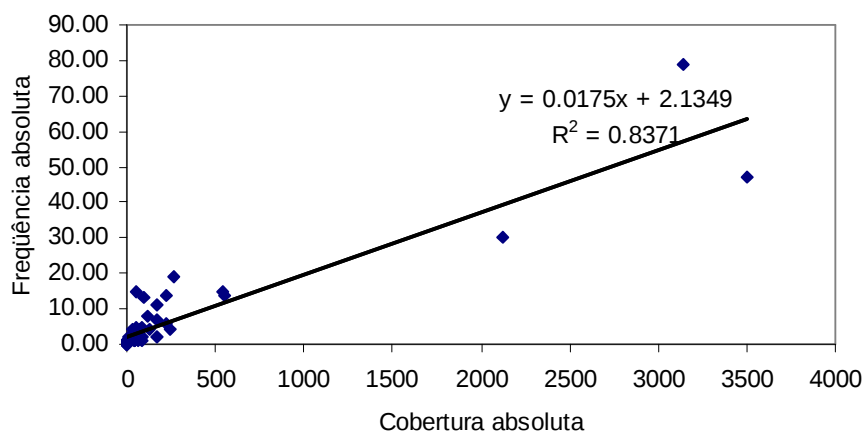


FIGURA 21. Correlação entre o percentual da frequência absoluta e a cobertura absoluta da área sem gado

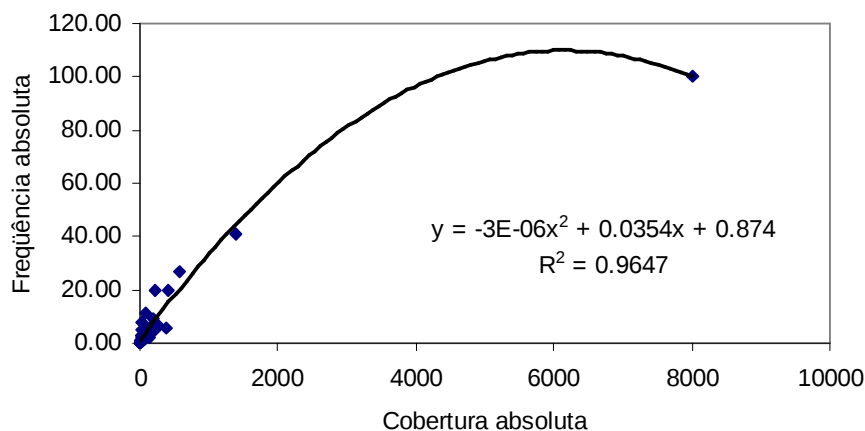


FIGURA 22. Correlação entre o percentual da frequência absoluta e a cobertura absoluta da área com gado.

Os índices de Shannon (H), Equitabilidade de Pielou (J) e inverso de Simpsom ($1/L$) estimados para a vegetação existente na porção sem gado foram de $H = 2,30$; $J = 0,63$ e $1/L = 5,88$, enquanto que na porção com gado foram de $H = 1,62$; $J = 0,47$ e $1/L = 2,43$.

Foi aplicado o teste t entre os índices de Shannon das áreas com e sem gado, quando pode-se observar uma diferença significativa ($t = 5,612$; $gl = 600$; $p < 0,001$) indicando que a área sem gado apresenta maior diversidade.

Pode-se verificar uma diferença nos índices de Shannon ao comparar com o trabalho de REBELLATO (2003) realizado em campo inundável do Pantanal que encontrou para a área com tratamento não protegido, ou seja, com gado, apresentou índice $H = 3,39$ e área com tratamento protegido, ou seja, com exclusão do pastejo de três anos, índice $H = 3,20$.

PUCHETA *et al.* (1998) obteve médias anuais de $H = 2,84$ para áreas pastejadas e $H = 2,83$ em áreas com a exclusão do pastejo por dois anos, sendo a diferença significativa somente após 15 anos de proteção, onde $H = 0,68$. Estes autores verificaram valores altos em seus experimentos de curto prazo. No entanto, quando analisados em longo prazo de exclusão de pastejo, verifica-se uma queda na diversidade como o caso de PUCHETA *et al.* (1998) que evidenciou uma significativa queda.

Quanto à equitabilidade de Pielou (J) percebe-se que na área sem a influência ($J = 0,63$) existe maior homogeneidade da distribuição da vegetação do que na área com a influência do gado ($J = 0,47$).

5. CONCLUSÕES

O trabalho permitiu a identificação de 145 espécies pertencentes a 95 gêneros e 42 famílias botânicas em toda a extensão do banhado que cruza 12 propriedades com e sem a influência do gado. A família com maior número de representantes foi Asteraceae, seguida das famílias, Poaceae e Cyperaceae. A riqueza de macrófitas no banhado do município de Estrela foi alta, quando comparada a outros estudos realizados em áreas úmidas no Rio Grande do Sul

No banhado estudado o porte dominante da vegetação foi herbáceo. Dentre as formas de vida as espécies anfíbias ocorreram em maior número.

Não ocorreu diferença significativa entre a área com influência e sem influência do gado, quanto às Frequências e Coberturas Relativas da vegetação.

Uma comparação do IVC_i das duas áreas mostrou diferenças significativas entre os valores encontrados. *Commelina diffusa* é a espécie de maior índice de valor de cobertura na área sem a influência de gado. Já na área com a influência do gado esta espécie se encontra em oitava posição. *Luziola peruviana* é a espécie de maior índice de valor de cobertura na área com a influência de gado.

A menor riqueza observada na área com ação do gado diferencia o banhado de outros estudados, assim deverá ser considerada a intensidade do pastejo, que em intensidades de pastejo muito altas ou muito baixas causam a diminuição das espécies. Isso deixa evidente que nas duas áreas com a influência de gado o pastejo está sendo de alta intensidade. Portanto,

é importante que as áreas atingidas pelo pastejo intensivo do gado sejam manejadas através da redução desta intensidade do pastejo.

Considerando a quantidade de matéria orgânica resultante das atividades pecuárias existentes no entorno, observadas no banhado em questão, seria interessante, para a continuidade do trabalho, realizar um estudo de biomassa relacionado com a análise de solo, comparando estes resultados, juntamente com os de florística, com outros banhados.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG. A 2003. Update of the Angiosperm Phylogeny group classification for the order and families of flowering plants. The Angiosperm phylogeny group. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.

Arber, A. 1920. **Water plants: a study of aquatic angiosperms**. Cambridge: Cambridge University Press.

Banco de Dados Regional da UNIVATES. Disponível em: <http://www.bdr.univates.br/> acessado em 29 de julho de 2008.

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.

Belskh, A.J. 1992. Effects of grazing, competition, disturbance and fire on species composition and diversity in grassland communities. **Journal Vegetation Science** **3**: 187-200.

Benke, A.C.; Chaubey, I.; Ward, M. & Dunn, E.L. 2000. Flood pulse dynamics of an unregulated river floodplain in the southeastern U.S. Coastl Plain. **Ecology** **81**(10): 2730 – 2741.

Bertoluci, V.D.M., Rolon, A.S. & Maltchik, L. 2004. Diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do município de São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas: Botânica**. **55**: 187-199.

Bobbink, R. & Willens, J.H. 1988. Effects of management and nutrient availability on vegetation struture of chalk grassland. Pp. 93-183. In: H. J. During, M.J.A. Werger, J.H. Willems (eds). **Diversity and Pattern in Plant Communities**. SPBPlubl., The Hague.

Both, C.G.; Haeting, C.; Ferreira, E.R.; Diedrich, V.L.; Azambuja, J.L.F. de .2008. Uso da modelagem matemática para a previsão de enchentes no Vale do Taquari – RS. In: VI Simpósio de engenharia ambiental, Serra Negra, SP.

Boldrini, I.I., Miotto, S.T.S., Longhi-Wagner, H.M., Pillar, V.P. & Marzall, K. 1998. Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **12** (1): 89-100.

- Braun-Blanquet, J. 1979. **Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades Vegetales**. Rosário. H. Blume. 820 p.
- Burger, M.I. 1999. **Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira**. Base de Dados Tropical. Porto Seguro.
- Camargo, A.F.M. *et al.* 2003. Fatores limitantes à produção primária de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. **Ecologia e manejo de macrófitas**. Maringá: UEM. 59-83.
- Eckhardt, R.R. 2008. **Geração de modelo cartográfico aplicado ao mapeamento das áreas sujeitas às inundações urbanas na cidade de Lajeado, RS**. Dissertação de Mestrado da Universidade do Rio Grande do Sul. Centro Estadual de pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia. Porto Alegre, 125p.
- Esteves, F.A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro. 602p.
- Esteves, F.A. 1988. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro. 575p.
- Felfili, J.M. & Venturoli, F. 2000. **Tópicos em análise de vegetação**. Comunicações técnicas florestais 2. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia florestal.
- Fensham, R.J. 1998. The grassy vegetation of Darling Dows, south-eastern Queensland, Australia. Floristics and grazing effects. **Biological Conservation** 84(3): 301-310.
- Ferreira, A.B.H. 2004. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3 ed. Curitiba: Positivo.
- Ferri, G.M; Menezes, N.L. & Monteiro, W. R. 1981. **Glossário Ilustrado de Botânica**. São Paulo: Nobel.
- Freitas, E.M. 2006. **Arenização e fitossociologia da vegetação de campo no município de São Francisco de Assis, RS**. Dissertação de mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Biociências. Porto Alegre, 142p.
- Fromm-Trinta, E. 1985. Lentibulariaceae do Brasil. Utriculárias aquáticas. I. **Bradea** 4(24): 18-210.
- Garcia, E.N. & Boldrini, I.I. 1999. Fitossociologia de um campo modificado da Depressão Central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 52: 23-34.
- Gastal, JR, C.V.S. & Irgang, B.E. 1997. Levantamento de macrófitas aquáticas do Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Botânica** 49: 3-9.
- Glenn-Lewin, D.C.; Van Der Maare, E. 1992. Patterns and processes of vegetation dynamics. In: GLENN-LEWIN, D. C. *et al.* (Eds.). **Plant succession: theory and prediction**. USA. Chapman & Hall, p. 11-44.
- Grime, J.P. 1979. **Plant strategies and vegetation processes**. Wiley, chichester.
- Guidão, G.A. 2001. **Modelagem de ecossistemas: uma introdução**. Ed da UFSM. Santa Maria, 504p,

- Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. **Acta Botanica. Brasilica**. **16**(3): 317-329.
- Hoehne, F.C. 1979. **Plantas aquáticas**. São Paulo: Instituto de Botânica (Publicação da série “D”).
- Irgang, B.E. *et al.* 1984. Macrófitos aquáticos da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessleria, Porto Alegre** **6**(1):395-404.
- Irgang, B.E. & Gastal, Jr. C.V.S. 1996. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. Porto Alegre: Botânica/UFRGS, 290p.
- Junk, W.J. & Piedade, M.T. 1994. Species diversity and distribution of herbaceous plants in the floodplain of the middle Amazon. *Verh. Verein. Limnol, Stuttgart* **25**: 1862-1865.
- Kita, K.K. & Souza, M.C. 2003. Levantamento florístico e fitofisionomia da lagoa Figueira e seu entorno, planície alagável do alto rio Paraná, Porto Rico, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences** **25**(1): 145-155.
- Krebs, C.J. 1985. **Ecologia. Estudio de la distribución y la abundancia**. 2ed. Harla, S. A., México.
- Lisboa, F. de F. & Gastal JR, C.V. de S. 2003. Levantamento da vegetação costeira da região urbana do município de Guaíba, RS/Brasil. **Revista da FZVA Uruguaiana** **10**(1) 63-72.
- Lorenzi, H & Matos, F.J. de A. 2002. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa. São Paulo. Instituto Plantarum, 544p.
- Lubchenco, J. 1978. Plant species diversity in marine intertidal community: importance of herbivore food preference and algal competitive abilities. **American Naturalist** **112**: 23-39.
- Magurran, A.E 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Croom Helm Limited. London.
- Maltchik, L. 2003. Áreas úmidas: importância, inventários e classificação. In: **Biodiversidade e conservação de áreas úmidas**. Ed. UNISINOS. São Leopoldo. 13 – 22.
- Maltchik, L., Rolon, A.S. & Groth, C. 2002. Diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas da Bacia do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. **Pesquisas: Botânica** **52**: 143-154.
- Martins, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, Sp: Editora UNICAMP.
- Matteuci, S.D. & Colma, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetation**. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington.
- Melo, M.S. 2004. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com histórias de uso diferentes no Nordeste do Pará – Brasil**. 116f. Dissertação

(Mestrado em Agronomia) – Escola Superior da Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. J. Wiley, New York, 547p.

Município de Estrela. Imagem de satélite – Quik bird de 28 de fevereiro de 2006 – Coord. UTM WGS 84 .

Notare, M. 1992. **Plantas hidrófilas e seu cultivo em aquário**. Ed. Sulamérica e Flora Bleher, Rio de Janeiro.

Oliveira, M.L.A; Neves, M. T.M.B.; Strehl, T.; Ramos, R.L.D. & Bueno, L.. 1988. Vegetação e macrófitas aquáticas das nascentes do Rio Gravataí (Banhado Grande e Banhado Chico Lomã), Rio Grande do Sul, Brasil – Levantamento Preliminar. **Iheringia, Botânica**. **38**: 67-80.

Pandey, C.B. & Singh, J.S. 1991. Influence of grazing and soil conditions on secondary savanna vegetation in India. **Journal Vegetation Science** **2**: 95-102.

Paine, R.T. 1966. Food web complexity and diversity species diversity. **American Naturalist** **100**: 65-75.

Pantoja, F.B.C.; Oliveira, V.C. de; Costa, L.G.S.; Vasconcelos, P.C.S. 1997. **Estrutura de um trecho de floresta secundária de terra firme, no município de Benevides, Pará**: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. 18 p. (Informe técnico, 24).

Payne, A.I. 1986. **The ecology of tropical lakes and rivers**. Chichester/New York/ Toronto/ Brisbane/ Singapore: John Wiley & Sons.

Pedralli, G. 1990. Macrófitos aquáticos. Técnicas e métodos de estudos. **Estudos de Biologia** **26**: 5-24.

Pérez, G.R. 1992. **Fundamentos de limnologia neotropical** . Medellín: Editora da Universidade de Antioquia, 529 p.

Pompêo, M.L.M. & Bertuga, M. 1996. Captura de organismos zooplancônicos por *Utricularia* spp. **Revista Brasileira Biologia** **56**(4):697-703

Pompêo, M.L.M. & Moschini-Carlos, V. 1997a. Ocorrência de espécies de *Utricularia* em sistemas lênticos dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. **Boletim Laboratório Hidrobiologia** **10**: 37-49.

Pott, V.J. & Cervi, A.C. 1999. The family Lemnaceae Gray in the Pantanal wetland (mato Grosso and Mato Grosso do Sul), Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**. **22** (2): 153-174.

Pott, V.J. & Pott, A. 1997. Checklist das macrófitas aquáticas do Pantanal, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, **11**(2): 215-227.

Pott, V.J. & Pott, A. 2000. Distribuição de Macrófitas Aquáticas no Pantanal. Pp. 26. In: **III Simpósio de recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. Os desafios do Novo Milênio. Corumbá, MS.

Pott, V.J. & Pott, A. 2003. Dinâmica da vegetação aquática do Pantanal. Pp. 145-162. In: Thomaz, S.M. & Bini, L.M. (eds.) **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. UEM, Maringá.

Pott, V.J.; Rego, S.C.A. & Pott, A. 1986. **Plantas aquáticas e uliginosas do Pantanal arenoso**. Corumbá: Embrapa-CPAP, 13p. (Embrapa-CPAP. Pesquisa em Andamento, 6).

Pucheta, E., Cabido, M., Díaz, S. & Funes, G. 1998. Floristic composition, biomass, and aboveground net plant production in grazed and protected sites in a mountain grassland of central Argentina. **Acta Oecologica** 19(2):97-105.

Rebellato, L. 2003. **Efeito do pastejo sobre a composição e estrutura da vegetação de um campo inundável no Pantanal de Poconé – MT**. Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Mato Grosso – Instituto de Biociências. Cuiabá, 55p.

Riemer, D.N. 1993. **Introduction to freshwater vegetation**. Malabar: Krieger Publishing Company,

Richards, J.H. 2001. Bladder function in *Utricularia purpurea* (Lentibulariaceae): is carnivory important? **American Journal of Botany**. 88(1): 170-176.

Ringhelet, R.A. 1962. **Ecologia aquática continental**. EUDEBA (Ed.). Buenos Aires, 138p.

Rodrigues, R.R. & Gandolfi, S. 1998. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. 203-215.

Rolon, A.S., Maltchik, L. & Irgang, B.E. 2004. Levantamento de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia**. 26: 17-35.

Rosa, F.F. & Irgang, B.E. 1998. Comunidades vegetais de um segmento da planície de inundação do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Botânica**. 50:75-87.

Ross, S.T. & Baker, J.A. 1983. The response of fishes to periodic spring floods in a southeastern stream. **American Midland Naturalist** 109: 1-14.

Sala, O.E., Oesterheld, M., León, R.J.C. & Soriano, A. 1986. Grazing effects upon plant community structure in subhumid grasslands of Argentina. **Vegetatio** 67: 27-32.

Santos, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies 19-41. IN: **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação Manejo da Vida Silvestre**. Cullen L.; Rudran, R. & Valladeres-Padva, C. (orgs). 665p.

Santos, I.A. 1999. Polinização de macrófitas aquáticas da família Pontederiaceae. In: POMPEO, M.L.M. (Ed.). **Perspectiva da Limnologia no Brasil**. São Luís: União, 121-129.

Schwarzbold, A. & A. Schäfer. 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. **Amazoniana** 9(1):87-104.

Site: http://www.ufscar.br/~probio/perfil_m.jpg. Acessado em 06 de outubro de 2007.

Soares, C.R.A. 1997. **Estrutura e composição florística de duas comunidades vegetais sob diferentes condições de manejo, Pantanal de Nhecolândia-MS**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso-PPGECB, Cuiabá.

Stoddart, L. A; Smith, A.D.; Box, T.W. 1975. Ecology in relationship to grazing. In: **Range Management**. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.. chapter 5:146-172

Taddese, G., Saleem, M.A.M., Astake, A.E Ayaleneh, W. 2002. Effect of grazing on plant attributes and hydrological properties in the sloping lands of the east African highlands. **Environmental Management** 30(3): 406-417.

Teixeira, M.B. & Neto, A.B.C. 1986. Porto Alegre e Parte das Folhas SH 21, Uruguaiana e SI22: **Ecologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra (Levantamento de Recursos Naturais, 33)**. Rio de Janeiro, IBGE. p.541-632.

Thomaz, S.M. & Bini, L.M. 2003. Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil. P. 19-38. In: THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. (eds.) **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. UEM, Maringá.

Wang, Y., Shiyomi, M., Tsuiki, M. Tsutsumi, M., Yu, X., Yi, R. 2002 Spatian heterogeneity of vegetation under different grazing intensities in Northwest Heilongjiang steppe of China. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 90: 217-229.

Welcomme, R.L. 1985. River fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 262. Food and agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Wetzel, R.G. 1981. **Limnologia**. Barcelona: Ediciones Omega S.A., 679 p.

Zar, J.H. 1996. **Biostatistical Analysis**. Third ed., Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey. 662 p.