

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÉRICA FERNANDES CELESTINO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM LAGOA DO PARQUE
NACIONAL DA ILHA GRANDE, RIO PARANÁ, BRASIL**

Mundo Novo – MS
Dezembro/2017

ÉRICA FERNANDES CELESTINO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM LAGOA DO PARQUE
NACIONAL DA ILHA GRANDE, RIO PARANÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Zildamara dos Reis Holsback

Coorientadora: Prof^a. Dra. Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui

Mundo Novo- MS
Dezembro/2017

ÉRICA FERNANDES CELESTINO

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM LAGOA DO PARQUE
NACIONAL DA ILHA GRANDE, RIO PARANÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM 10 de NOVEMBRO de 2017

Profa. Dra. Zildamara dos Reis Holsback - Orientador - UEMS _____

Profa. Dra. Milza Celi Fedatto Abelha - UEMS _____

Profa. Me. Talita Cantú - UEMS _____

Dedico este trabalho à minha amada família, amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, por ter me dado a oportunidade de cursar a graduação do Curso de Ciências Biológicas e proporcionando experiência inimagináveis e enriquecedora .

A todos os meus professores, que me auxiliaram durante o decorrer do curso.

A minha orientadora Profa. Dra. Zildamara dos Reis Holsback, por todo suporte, pelas suas correções e incentivos, demonstrando paciência e compreensão, sendo assim de suma importância.

Agradeço a dedicação e conselhos profissionais da minha coorientadora Profa. Dra. Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui, fornecendo apoio e dedicação durante o desenvolvimento deste projeto e todo o período da graduação.

Ao decorrer do trabalho, foi necessário realizar coletas de dados. Neste sentido, gostaria de agradecer principalmente a Profa. Dra. Milza Celi Fedatto Abelha, por acompanhar na coleta e compartilhar conhecimentos enriquecedores. Também quero ressaltar a participação dos alunos Douglas Camargo Batista e Murilo Braga Spornraft que auxiliaram no trabalho de campo.

*“Não sei se cada um tem um destino ou
se só flutuamos sem rumo, como numa brisa...
Mas acho que talvez sejam ambas as coisas.
Talvez as duas coisas aconteçam ao mesmo tempo.”*

(Forrest Gump)

RESUMO

A lagoa Saraiva está localizada na Ilha Grande, maior ilha do arquipélago do Parque Nacional da Ilha Grande. A lagoa surge dentro da ilha, chega a possuir até dez quilômetros de extensão, ao final da lagoa a uma conexão com o rio Paraná. Suas margens são caracterizadas pela presença de macrófitas aquáticas. Esses vegetais desempenham importante papel como produtores primários, na ciclagem de nutrientes e controle da eutrofização em ecossistemas aquáticos. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas em um eixo longitudinal da Lagoa Saraiva. A coleta de dados foi realizada no dia 04 de agosto de 2017 em nove pontos estabelecidos ao longo da lagoa. Foi avaliado parâmetros físicos e químicos da água e a cobertura das macrófitas por meio do método de quadros. Posteriormente foi calculada a frequência e abundância das espécies e riqueza, equitabilidade e índice de diversidade para cada ponto. Verificou-se variação ao longo da lagoa para os fatores abióticos da água, entre eles a profundidade e pH variaram mais entre o começo da lagoa e o ponto de conexão do rio. Verificou-se também que a composição de macrófitas aquáticas ao longo dos nove pontos da lagoa variou, entretanto não houve um gradiente de composição e estrutura de comunidade de macrófitas ao longo da lagoa, as espécies variaram aleatoriamente.

Palavras-chave: Estrutura de comunidade, ecossistema lântico, plantas aquáticas, cobertura vegetal, levantamento florístico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo geral	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Área de estudo	10
3.2. Amostragem	11
3.3. Identificação de espécies e composição florística	12
3.4. Análise dos dados	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÕES	19
6. REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

O sistema fluvial do rio do Prata, do qual o rio Paraná faz parte, é um dos maiores do mundo, compreendendo uma superfície total de 3.100.000 km² que se estende por territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. A bacia do rio Paraná é o mais importante sistema hidrográfico da bacia do Prata, em volume de água e em extensão de sua área de drenagem, totalizando 1.510.000Km² (CORIPA, 2001).

O Rio Paraná é o segundo maior em extensão da América do Sul e vem ao longo dos anos sofrendo drásticas mudanças em seu leito, sobretudo devido à construção de barragens (DA GRAGA, PAVANELLI, 2007). O Parque Nacional de Ilha grande - PNIG, criado em 30 de setembro de 1997 pelo Governo Federal, pode ser considerado um resgate histórico do Parque Nacional de Sete Quedas que teve parte de sua área alagada pelo lago da Usina Hidrelétrica de Itaipu e fez submergir, nesta área, uma das maravilhas da natureza, os saltos de sete quedas (CAMPOS, 2001).

O PNIG está localizado na divisa dos Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul e abriga o arquipélago fluvial de Ilha Grande, que dá nome ao Parque. O PNIG protege uma das últimas áreas do rio Paraná livre de barragens e apresenta extensa área de várzea, bem como remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (MMA/ICMBIO 2008). A lagoa Saraiva é um ecossistema natural, da planície de inundação do PNIG e possui um canal de comunicação com o rio Paraná.

Segundo Campos (2001), o PNIG possui terrenos permanentemente alagados, além de lagoas, rещacos e canais abandonados pelo rio (paleocanais). Nesses ambientes encontram-se as macrófitas aquáticas *Eichornia crassipes* e *Eichornia azurea* (aguapés), *Salvinia auriculata*, *Pistia stratioides*, *Azolla* sp., entre outras espécies (CAMPOS, 2001). As macrófitas aquáticas são importantes produtores primários de matéria orgânica, o que permite o funcionamento do ecossistema e manutenção de uma grande diversidade de organismos (LIMA et al, 2009). Além disso, macrófitas aquáticas participam da ciclagem de nutrientes, da formação de detritos orgânicos, do controle da eutrofização, além de ser utilizados como área de alimentação e refúgio para diversos grupos de vertebrados e invertebrados, contribuindo para a manutenção da elevada biodiversidade encontrada em planícies alagáveis (JUNK, 1980, PIEDADE et al, 1991, COOK 1996; ESTEVES 1998).

Dentre os fatores abióticos, o teor de nutrientes na água, no sedimento e luminosidade são os que mais afetam populações de macrófitas em planícies alagáveis. Além disso, o regime hidrológico pode provocar alterações na biomassa, composição, produtividade e riqueza destas comunidades vegetais (PIEDADE et al., 1991, THOMAZ et al., 1997).

Conhecer a composição e estrutura da vegetação de ecossistemas, em uma unidade de conservação é muito relevante e imprescindível para possibilitar a preservação e o manejo adequado (LIMA, 2011). De acordo com Thomaz, (2002) explosões populacionais são usualmente decorrentes de ações antrópicas, como introduções de espécies exóticas e alterações de habitats. A Lagoa Saraiva tem sofrido pressão antrópica por embarcações de turismo que transportam até 70 pessoas diariamente, por isso é considerado um ecossistema frágil e apontado pelo Plano de Manejo como prioritário para conservação (MMA/ICMbio 2008). Esse conhecimento é fundamental para subsidiar medidas de manejo, quando necessárias.

Segundo Tundisi e Matsumura, (2008) nas duas últimas décadas, os estudos sobre macrófitas aquáticas no Brasil apresentaram grandes avanços. No entanto, é escasso se avaliarmos toda a superfície aquática do território nacional (TUNDISI, MATSUMURA, 2008).

O termo macrófitas aquáticas foi mencionado pela primeira vez por Weaver e Clements em 1938 (SCREMIN, SOUZA, 1999). Essa é a denominação mais adequada para caracterizar organismos fotossintéticos visíveis a olho nu, que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos (ESTEVES, 2011). O tamanho das macrófitas varia enormemente desde as minúsculas *Wolffia* spp., uma das menores angiospermas do mundo, com apenas 0,5mm, até a gigante *Victoria amazonica*, cuja folha atinge 2,5 m de diâmetro (CHANBERS *apud* ESTEVES, 2011).

A distribuição das plantas no meio aquático é variável e dependendo do grau de adaptação, a espécie pode ocupar desde a superfície da água até mesmo presa ao substrato (SCREMIN, SOUZA, 1999). De acordo com a classificação de Irgang et al., (1984), elas podem ser flutuantes livres, flutuantes fixas, submersas fixas, submersas livres, emergentes, anfíbias, epífitas. Esses tipos biológicos podem estar distribuídos de forma organizada, perpendicularmente a margem de lagoas, em um padrão espacial conhecido como zonação (ESTEVES, 2011). Em geral, a zonação da região litorânea apresenta macrófitas emersas nos locais mais rasos e as submersas enraizadas nos locais mais profundos, os demais tipos ficam

distribuídos entre esses dois extremos (ESTEVEES, 2011). Porém, na maioria das vezes não se identifica uma zonação evidente, pois fatores abióticos tais como vento, turbidez e características de sedimento, entre outros, interferem no desenvolvimento dos tipos biológicos (ESTEVEES, 2011).

Tundisi e Matsumura, (2008) diz que a zonação de macrófitas aquáticas em lagos e represas pode ser utilizada como indicador de condições ecológicas e de mecanismo de circulação velocidade da corrente ou regiões de turbulência.

A Lagoa Saraiva, apresenta característica peculiar como duas tonalidades de águas com temperaturas distintas: águas claras - temperatura baixa, águas escuras – temperatura ambiente (UEMS, 2006). Suas margens apresentam quantidade e variedade de macrófitas aquáticas, as quais caracterizam-se como locais propícios para a reprodução de espécies, assumindo assim, importante papel no equilíbrio do meio ambiente (UEMS, 2006).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar a composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas ao longo do eixo longitudinal da Lagoa Saraiva no Parque Nacional de Ilha Grande – PNIG.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar a composição florísticas e fitossociologia das macrófitas aquáticas;
- Analisar a riqueza, equitabilidade e índice de diversidade ao longo do eixo longitudinal da lagoa Saraiva;
- Analisar as características abióticas da água, relacionada às macrófitas aquáticas ao longo do eixo longitudinal da lagoa Saraiva.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida no Parque Nacional de Ilha Grande (PNIG), localizado na região sul da planície de inundação do alto rio Paraná, entre as coordenadas 23°15' a 24°05'S e 53°40' a 54° 17'W. A formação florestal da área é classificada como floresta estacional semidecidual aluvial (CAMPOS, 2001).

A lagoa Saraiva, objeto deste estudo, está localizada dentro da maior ilha do rio Paraná (a Ilha Grande com aproximadamente, 80 km de extensão) e é considerada a mais importante lagoa de seu arquipélago (que possui mais de 200 ilhas), possuindo cerca de 10 quilômetros de comprimento, com profundidade variando entre 10 a 12 metros (CAMPOS, 2001). Trata-se de lagoa com conexão permanente com o rio Paraná, de forma que está sujeita às variações fluviométricas sazonalmente impostas a ele (Figura 1).



Figura 1 – Localização da Área de Proteção ambiental da Lagoa Saraiva do PNIG, conectada ao Rio Paraná, representando os nove pontos de amostragem de macrófitas aquáticas.

3.2. Amostragem

Foram estabelecidos nove pontos de amostragem os quais foram distribuídos a cada um quilômetro ao longo do eixo longitudinal na margem direita da lagoa Saraiva. Em cada ponto, foi avaliada a cobertura de seis quadros e medida a profundidade da margem no ponto amostral (Figura 1).

Em cada um dos nove pontos de amostragens foram medidas variáveis limnológicas com o uso de aparelhos portáteis, sendo estas: temperatura, oxigênio (termo-oxímetro Floptech AT170), pH (pHmetro Akso AK95) e condutividade elétrica (condutivímetro Akso AK51). A profundidade e transparência em metros foram avaliadas por meio de disco de Secchi.

A amostragem de macrófitas foi realizada durante o período de seca, em agosto de 2017. Foi empregado o método de quadros proposto por Mueller-Dombois, Ellenberg (1974). Para isso, foram utilizados quadros com 0,25 m² confeccionados com canos de PVC. As parcelas foram implantadas em pontos aleatórios da margem direita da lagoa. A cobertura de

cada espécie foi obtida através da estimativa visual do percentual de cobertura (MUNHOZ, FELFILI, 2006; LEHN, et al 2011).

O registro de ocorrência e de cobertura de cada espécie foi utilizado para inferência da dominância, riqueza, equitabilidade e diversidade de espécies (PEDRALI, 1990; MUNHOZ E FELFILI 2006).

3.3. Identificação de espécies e composição florística

Foram coletados para herborização e identificação os indivíduos amostrados nos quadros. As amostras foram levadas ao laboratório de Ecologia Aquática da UEMS, Mundo Novo/MS, onde foram prensadas entre jornais e papelão e colocadas em estufa para secagem. A identificação foi feita baseada em chave de identificação Pott e Pott (2000) e a nomenclatura verificada no site www.tropicos.org. Algumas espécies não identificadas serão encaminhadas ao herbário da Universidade Estadual de Maringá (UEM), para identificação com o auxílio de especialista da área. As exsiccatas foram montadas em cartolina.

3.4. Análise de dados

Os dados das variáveis abióticas foram sumarizados por meio de Análise de Componente Principal (PCA) e o critério de *Broken Stick* foi aplicado para escolha dos eixos, computados através do programa PC-ORD 6.0 (MCCUNE, MEFFORD 2011). A possível influência das variáveis abióticas sobre a comunidade de macrófitas foi examinada através da Correlação de *Spearman* entre os eixos retidos da PCA e os atributos de composição e fitossociologia, calculados no programa STATISTICA 7.1©.

Para avaliar a similaridade da composição e cobertura de macrófitas entre as unidades amostrais, foi utilizada a Análise de Correspondência (CA). A riqueza, o Índice de diversidade de Shannon-Wiener [$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i) \times \ln p_i$], onde: s = número de espécies; e p_i = proporção de cobertura de cada espécie ($P_i = n_i/N$) e n_i = cobertura da espécie i] e a Equitabilidade foram os atributos de comunidades calculados para caracterizar a assembleia de macrófitas, utilizando a planilha gerada através dos dados de ocorrência e de cobertura, através do programa PC-ORD 6.0 (MCCUNE, MEFFORD, 2011). As possíveis diferenças da riqueza, diversidade de Shannon-Wiener e a equitabilidade entre os trechos amostrados foram testadas através de uma análise de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) no programa STATISTICA 7.1©.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico da Lagoa Saraiva, foi possível reconhecer 08 famílias e 12 espécies (Tabela 1).

As famílias mais abundantes na lagoa Saraiva foram Cyperaceae, Pontederiaceae e Salviniaceae, representada pelas espécies: *Cyperus gardneri* Ness, *Fuirena umbellata* Rottb; *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms; *Salvinia auriculata* Aubl., *Salvinia biloba* Aubl. (Tabela 1). Segundo Kufner, et al., (2005) As espécies de macrófitas aquáticas de maior ocorrência na lagoa saraiva foram a *Eichhornia azurea*, *Salvinia auriculata*, *Salvinia biloba* e *Cyperus gardneri*.

Tabela 1– Lista de espécies e famílias identificadas na Lagoa Saraiva.

Espécies	Família
<i>Cyperus gardneri</i> Ness	Cyperaceae
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Pontederiaceae
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae
<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Cyperaceae
<i>Lemna valdiviana</i> Phil.	Lemnaceae
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb.& Bonpl. ex Willd.) Heine	Hydrocharitaceae
<i>Ludwigia inclinata</i> (L.f) P.H Raven	Onagraceae
Indeterminada	Poaceae
<i>Polygonum stelligerum</i> Cham.	Polygonaceae
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Salviniaceae
<i>Salvinia biloba</i> Aubl.	Salviniaceae
Não identificada	Não identificada

De maneira geral, pode-se afirmar que as espécies mais abundantes na lagoa são *S. auriculata* e *E. azurea* (Tabela 2). A *S. auriculata* pertence à Família Salviniaceae, é uma espécie aquática flutuante livre. Já a *E. azurea* pertence a Família Pontederiaceae, é uma planta aquática emersa. Em estudo realizado por Thomaz, (2002) As espécies mais frequentes encontradas nas lagoas do alto Rio Paraná são *E. azurea*, *E. crassipes*, *L. suffruticosa*, *N. amazonum*, *S. auriculata*, *Salvinia herzogii*, *Polygonum ferrugineum* e *Cyperus sp* (que epífita *Salvinia spp.*), encontradas em praticamente todos os habitats da planície (THOMAZ, S.M, 2002).

Das doze espécies identificadas na lagoa Saraiva, uma ocorreu em todos os pontos de amostragem, a *S. auriculata*. A *E. azuera* esteve presente em todos os pontos exceto no P7 onde foram identificadas sete espécies, mas quatro delas foram exclusivas deste local: *Fuirena umbellata* Rottb., *Lemna valdiviana*, *Polygonum stelligerum* e uma espécie não identificada (Tabela 2).

Tabela 2- Relação de espécies e percentual de cobertura das macrófitas aquáticas nos pontos amostragem da Lagoa Saraiva

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Total
Água	13,82	42,98	28,03	25,12	40,34	27,89		34,67	16,67	229,52
<i>Cyperus gardneri</i> Ness	28,58	1,81			1,00	29,24				60,63
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	32,32	49,84	57,84	38,58	49,35	44,02		27,05	53,50	352,50
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms		42,25				25,00	58,88	10,00		136,13
<i>Fuirena umbellate</i> Rottb.							19,56			19,56
Indeterminada		1,04								1,04
<i>Lemna valdiviana</i> Phil.							1,70			1,70
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb.& Bonpl. ex Willd.) Heine									5,00	5,00
<i>Ludwigia inclinata</i> (L.f) P.H Raven	1,00	0,88								1,88
Matéria Orgânica	9,54	7,72	7,69	2,71	1,72	9,14		5,00	5,00	48,52
<i>Polygonum stelligerum</i> Cham.							10,53			10,53
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	20,05	6,92	18,02	47,50	10,80	13,21	33,33	34,95	24,17	208,95
<i>Salvinia biloba</i> Aubl.	10,82					4,88	15,79		6,00	37,49
Não identificada							5,43			5,43

A Figura 2 representa a análise de correspondência da distribuição espacial das espécies em relação aos pontos amostrados. Foram identificados três grupos: um grande grupo interpretado pelos P2, P3, P4, P5, P8 e P9, caracterizados principalmente pela presença de *E. azurea*, *S. auriculata*, *L. laevigatum*, e uma espécie não identificada da família Poaceae. Os pontos 1 e 6 foram caracterizados por apresentarem *C. gardneri* e a *L. inclinata*, além disso, nesses pontos ocorreram a maior proporção de *C. gardneri* e a presença das duas espécies do gênero *Salvinia* (Tabela 3). A espécie *C. gardneri* é uma erva aquática que cresce como epífita de *Salvinia* sp. em processos de sucessão vegetal de macrófitas (POTT, POTT, 2000). Ainda de acordo com a Figura 02, o P7 permaneceu isolado dos demais pontos. Esse foi caracterizado principalmente pela ocorrência exclusiva de algumas espécies: *F. umbellate*, *L. valdiviana*, *P. stelligeru*, outra característica que distingue esse de outros grupos é que *E. crassipes* ocorreu em maior cobertura quando comparado com os demais pontos.

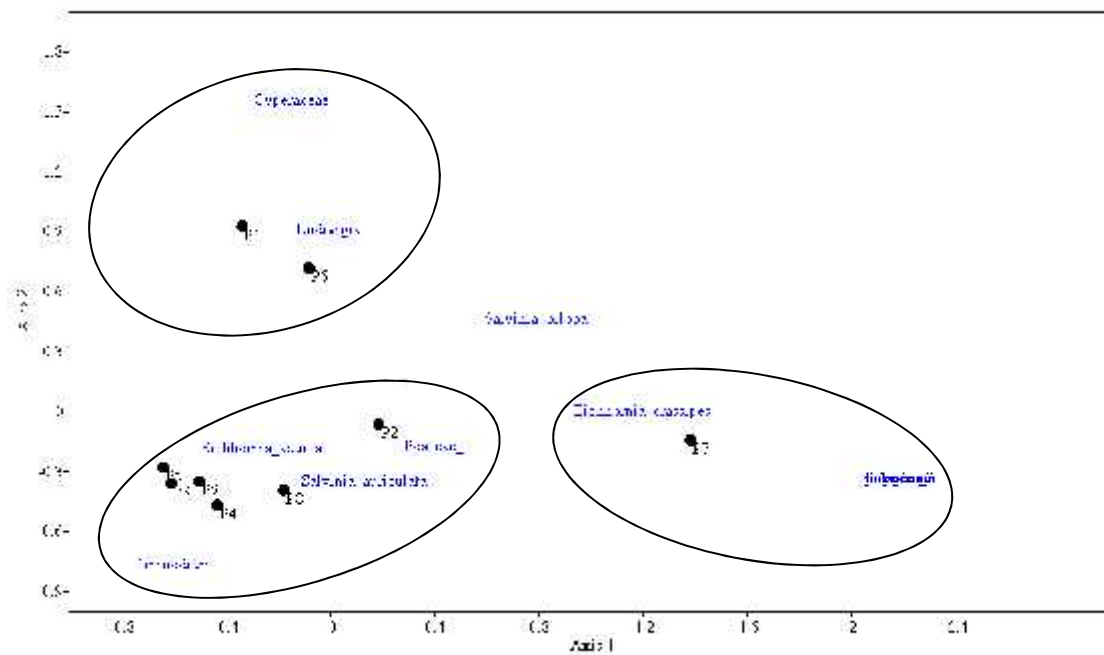


Figura 2 - Análise de correspondência (CA) referente aos pontos de amostragem da cobertura de macrófitas aquáticas da Lagoa Saraiva.

Em relação à riqueza de espécies houve diferença significativa entre os pontos amostrados ($H = 19,52$; $p = 0,0123$). A análise de comparação múltipla da média identificou diferença significativa na riqueza entre os pontos P1 e P3. Nos demais pontos a riqueza de espécies não variou. Em relação ao P1 houve maior média de riqueza sendo representado por cinco espécies, enquanto no P3 houve menor riqueza, havendo apenas duas espécies (Figura 3).

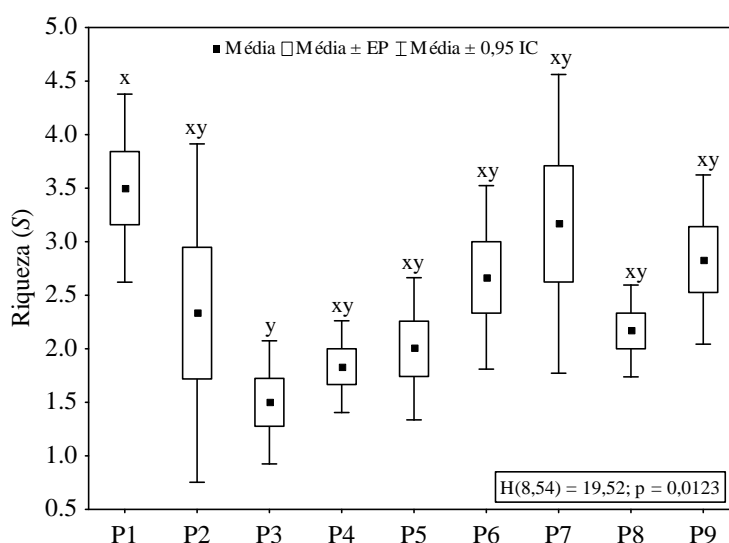


Figura 3- Médias da riqueza de macrófitas áquáticas, na Lagoa Saraiva-PNIG, período de seca (as letras diferentes indicam diferença significativa).

Em relação à diversidade de espécies, representado na figura 4, houve diferença significativa entre os pontos amostrados ($H=23,57$; $p= 0,0027$). A análise de comparação múltipla da média identificou diferença significativa entre os pontos P1 e P2. Nos demais pontos a riqueza de espécies não variou. De maneira geral, era esperado encontrar maior diversidade nos pontos P9 e P8, devido à conexão da lagoa com o rio Paraná, que favorece a colonização de espécies de macrófitas. Por outro lado, a maior diversidade no P1 pode estar associada ao elevado grau de preservação existente, além de possuir baixa profundidade, condutividade e fluxo de corrente, tornando um ambiente propício para proliferação de macrófitas aquáticas.

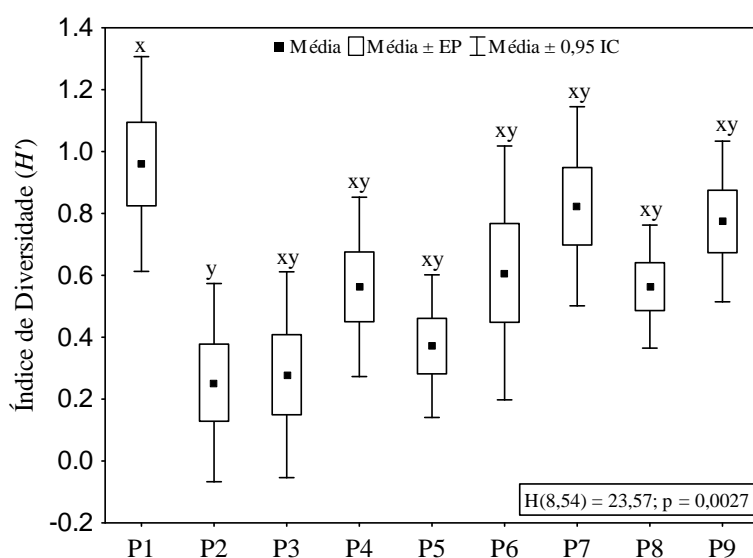


Figura 4 - Médias de Índice de diversidade de macrófitas aquáticas, na Lagoa Saraiva-PNIG, período de seca (as letras diferentes indicam diferença significativa).

A análise de comparação múltipla da média da equitabilidade identificou diferença significativa entre os pontos P2 e P4 ($H=19,42$; $p= 0,0027$, Figura 5). Nos demais pontos, a riqueza de espécies não variou. O P4 teve maior média de equitabilidade, o que representa uma maior uniformidade na proporção média de cobertura das duas espécies que ocorreram nesse ponto: *E. azuera* 38,58 e *S. auriculata* 47,50 (Tabela 2). Já o Ponto 2 apresentou menor equitabilidade, o que representa uma heterogeneidade na proporção média de cobertura das seis espécies: *C. gardneri* 1,81, *E. azurea* 49,84, *E. crassipes* 42,25, *S. auriculata* 6,92, indeterminada 1,04, *L. inclinata* 0,88, (Tabela 2).

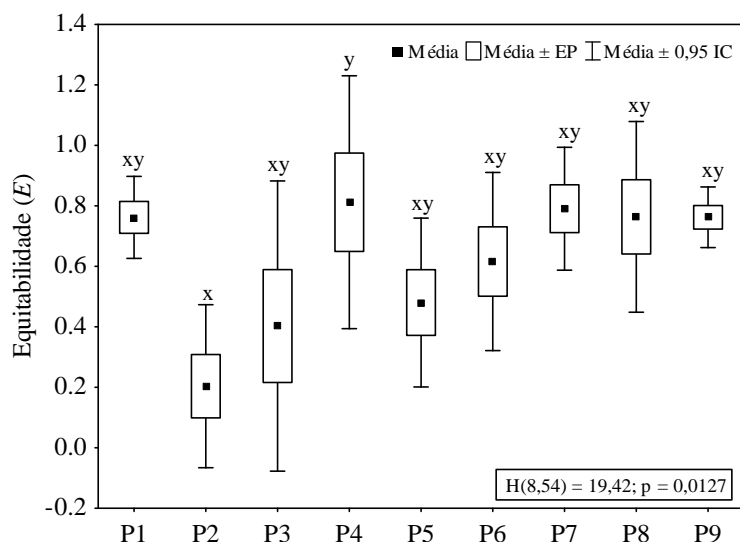


Figura 5 - Médias de Equitabilidade de macrófitas aquáticas, na Lagoa Saraiva-PNIG, período de seca (as letras diferentes indicam diferença significativa).

A PCA com os dados abióticos da água foi significativa no eixo 01. A caracterização das variáveis físico-químicas mostrou que os pontos P8 e P9 são mais profundos, enquanto os pontos P1 e P2 são mais rasos (Tabela 3). Estas características são proporcionadas pela distribuição espacial dos pontos amostrais. O ponto P9 e P8 estão localizados na entrada da lagoa que devido à comunicação com o rio, apresentam mais profundidade. Gradualmente a lagoa se torna mais rasa até o final, nos pontos P1 e P2 (Figura 6). A profundidade nos locais amostrados variou de 49,42 cm e 280,00 cm (Tabela 3).

Tabela 3 - Dados abióticos, contendo os valores de condutividade, profundidade, transparência, temperatura, pH e O₂.

Ponto	Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	Profundidade (cm)	Transparência (cm)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	pH	O ₂ (mg/L)
P1	35	88,52	40	18,71	5,79	6,68
P2	30	49,42	30	21,10	5,78	7,29
P3	30	102,50	40	21,12	5,56	4,97
P4	30	112,40	43	21,38	5,73	4,92
P5	40	105,36	50	22,18	5,66	4,23
P6	40	118,21	60	21,57	5,83	7,39
P7	40	108,24	40	21,74	5,90	8,21
P8	50	257,33	48	22,70	5,92	7,48
P9	60	280,00	40	21,67	6,35	7,63

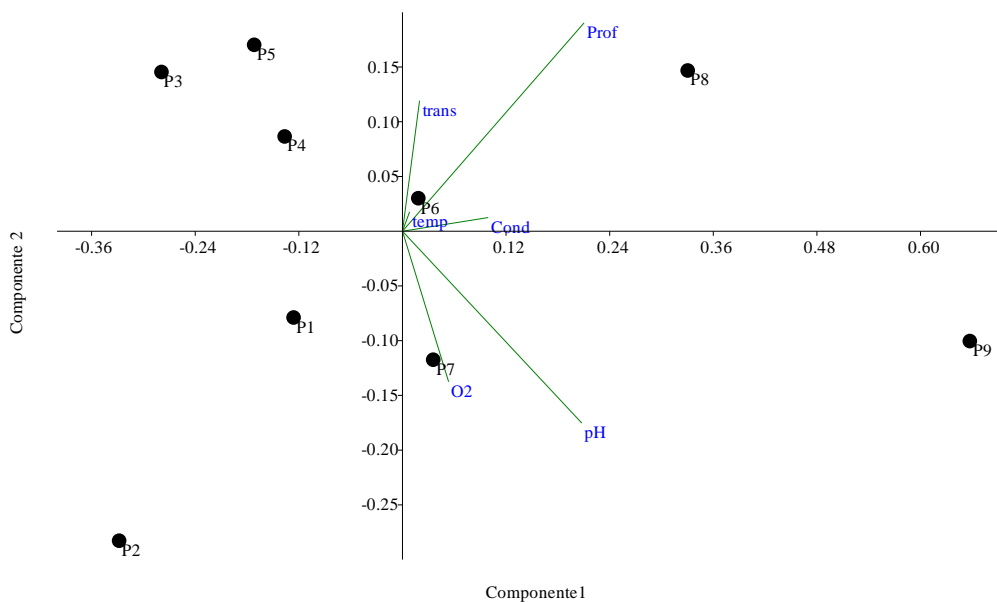


Figura 6 – Gráfico da Análise de Componentes Principais – PCA (tabela 3) referente aos dados abióticos que caracterizam a área de estudo.

Em relação ao pH da lagoa Saraiva, o valor médio entre todos os nove pontos amostrais foi 6,05, representando valores relativamente menores em relação à água do rio Paraná. Segundo estudos realizados por Thomaz, et al, (1992) Os valores de pH do rio Paraná variaram entre 7,4 a 7,9 e do rio Ivinhema entre 6,7 e 7,7. Em relação ao pH por ponto amostral, os maiores valores de pH foram registrados para os pontos P9, com pH 6,35, seguido de P8 com 5,92 e P7 com 5,90. Esse gradiente longitudinal de pH está associado à comunicação do rio Paraná com as águas da lagoa. A água do rio Paraná geralmente possui pH mais elevado, enquanto a lagoa tende a ter o pH mais baixo, devido ao elevado processo de degradação de matéria orgânica na lagoa, associado a baixa recirculação de água na lagoa, onde pH médio foi 6 (Tabela 3).

Igualmente observado por UEMS, (2006) os valores de pH apresentaram variações, verificou-se que a entrada da Lagoa Saraiva apresenta o maior valor, por outro lado, o menor valor de pH foi obtido no final da lagoa. Esta semelhança de variações de pH em lagoas e rios, é semelhante encontrado por Rocha e Thomaz, (2004). Os valores de pH oscilaram entre 6,6 e 7,5 no rio Paraná, entre 6,3 e 8,1 na lagoa das Garças, enquanto que no rio Baía oscilaram entre 5,9 e 6,9 e na lagoa Carão entre 5,3 e 6,4.

5. CONCLUSÕES

Na avaliação da composição florística e fitossociológica das macrófitas aquáticas ao longo do eixo longitudinal da Lagoa, verificou-se que a composição de macrófitas ao longo dos nove pontos da lagoa variou, entretanto não houve um gradiente na composição e estrutura de comunidade de macrófitas ao longo da lagoa, as espécies variaram aleatoriamente.

As comunidades de macrófitas aquáticas estudadas foram compostas por 12 espécies, *E. azurea* e *S. auriculata*, sendo as espécies que possuíram maior cobertura nos pontos amostrados. No P1 houve maior riqueza e diversidade, no P2 menor diversidade e equitabilidade, no P3 menor riqueza, e P4 maior equitabilidade.

Verificou-se também uma variação para os fatores abióticos da água, principalmente pela profundidade e pH que variaram mais entre o começo da lagoa e ao final onde possui o ponto de conexão com o rio .

6. REFERÊNCIAS

- CAMPOS, J. B. **Parque Nacional de Ilha Grande: re-conquista e desafios**. Maringá: IAP, 2001.
- CORIPA. Consórcio Intermunicipal para Conservação do Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência. **Relatório: Zoneamento ecológico-econômico das APA's Intermunicipais de Ilha Grande - PR**. 2001.
- DA GRACA, W. J.; PAVANELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Eduem – Editora da Universidade de Maringá. Maringá, 2007.
- ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- JUNK, W.J. Áreas inundáveis: um desafio para Limnologia. **Acta Amazonica**. 10(4): 775-795. 1980. PIEDADE, M.T.F.; LONG, S.P. The productivity of the C4 Grass *Echinochloa polystachya* on the amazon foodplain. **Ecology**, 72(4). 1991. COOK, C. D. K. Aquatic plant book. The Netherlands: The Hague. 1996.
- LEHN, C.R.; BUENO, M.L.; KUFNER, D.C.L.; SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V.J.; DAMASCENO, G.A. Fitossociologia de Macrófitas aquáticas associadas ao rio Miranda, Pantanal, MS, Brasil. **Revista Biologica Neotropica**. 8(2). 2011
- LIMA, E.J. **Composição e distribuição de comunidades de plantas aquáticas em duas lagoas no pantanal goiano, Flores de Goiás, brasil**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação PPGEFL DM-00/2010, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011 56p.
- LIMA, L.F.; LIMA P.B.; SOARES JÚNIOR, R.C.; PIMENTEL, R.M.M.; ZICKEL, C.S. **Diversidade de macrófitas aquáticas no estado de Pernambuco: levantamento em herbário**. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 26, n. 3, set/dez. 2009.
- MCCUNE, B., MEFFORD, M.J. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological 2011.
- MMA/ICMBIO. **Plano de manejo do Parque Nacional de Ilha Grande**. 2008.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley. 1974.
- MUNHOZ, C.B.R.; FELFI LI, J.M. **Fitossociologia do estrato herbáceo subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil**. Acta Botanica Brasilica 20: 671-685. 2006.
- POTT, J.V.; POTT, A. **Plantas aquáticas do pantanal**. Embrapa comunicação para transferência de tecnologia. Brasília-DF. 2000.
- ROCHA, R. R., THOMAZ, S. M. **Variação temporal de fatores limnológicos em ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná (PR/MS – Brasil)**. Acta Scientiarum, v. 26, n. 3, p. 261-271, 2004.
- SCREMIN, E.D; SOUZA, P.R. **Nos jardins submersos da Bodoquena - Guia para identificação de plantas aquáticas de bonito e região**. Ed UFMS. Campo Grande, 1999.

THOMAZ, Sidinei Magela. **Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo.** Planta Daninha, 2002, 20, 21-33.

THOMAZ, S. M.; ROBERTO M. C.; BINI, L. M. **Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos.** A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socio-econômicos. Maringá, Eduem. 1997.

THOMAZ, S. M.; ROBERTO M. C.; LANSACTOHA, F.A.; LIMA, A.F.; ESTEVES, F.A. **Características limnológicas de uma estação de amostragem do alto Rio Paraná e outra do baixo Rio Ivinheima – (PR, MS-BRASIL).** Acta Limnol. Brasil. Vol. IV. 1992. 32-51.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA, T.T. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

UEMS. Estudos Ecológicos das Comunidades Aquáticas da Lagoa Saraiva (Parque Nacional de Ilha Grande), Divisa dos Municípios de Guaíra/PR e Altônia/PR: Subsídios para o Plano de Manejo. **Relatório final.** Mundo Novo. 2006.