

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

JHENIFER SPLIETHOFF

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLOGIA DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM TANQUES ESCAVADOS DE
PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO/MS.**

Mundo Novo – MS

Outubro/2018

JHENIFER SPLIETHOFF

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLOGIA DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM TANQUES ESCAVADOS DE
PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO/MS.**

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: Profa. Dra. Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui
Co-orientadora: Profa. Dra. Zildamara dos Reis Holsback

Mundo Novo – MS

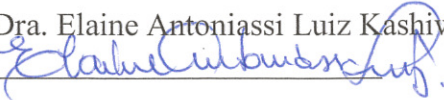
Outubro/2018

JHENIFER SPLIETHOFF

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLOGIA DE
MACRÓFITAS AQUÁTICAS EM TANQUES ESCAVADOS
DE PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MUNDO
NOVO/MS.**

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 01 de Novembro de 2018

Profa. Dra. Elaine Antoniassi Luiz Kashiwaqui - Orientadora -
UEMS 

Profa. Me. Vânia Tomazelli de Lima - UEMS 

Prof. Me. Marcos Massuo Kashiwaqui - UEMS 

*Dedico este trabalho aos amores de minha vida,
minha família.*

AGRADECIMENTOS

Obrigada a minha orientadora, mulher dedicada com grande amor à profissão. Obrigada pela paciência e pela sua exigência, que através dela, tenho certeza que sempre ponderarei uma melhor maneira de ser facilitadora de conhecimentos. Seus ensinamentos serão levados comigo todos os dias, mostrando meus erros e equívocos, reconhecendo meus méritos, estimulando-me a perseverar e dar o meu melhor sempre.

As Professoras Doutoras Zildamara dos Reis Holsback e Milza Celi Fedatto Abelha pela orientação e ajuda nos dados do trabalho.

A esta universidade, direção e administração, e a seu corpo docente, que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Ao laboratório de ecologia e ao laboratório de botânica que subsidiaram durante esse período e aos amigos do laboratório.

A todos os professores que partilharam de minha vida e que me ensinaram as coisas que aprendi, ou indicaram novos caminhos, a todos, sem exceção, de uma forma ou de outra, ajudaram em minha graduação, semeando e colhendo comigo esses frutos.

Aos meus amigos de graduação e as pessoas queridas que passaram em minha vida durante esses quatro anos. E aos meus colegas de graduação, Andréa Gonzales, Dhonathan e Douglas Camargo Batista pela ajuda na coleta dos dados.

Agradeço a minha mãe Ivaldete K. Spliethoff, mulher guerreira, honesta, que apesar de todas as dificuldades, nunca desistiu de lutar e sempre dedicou os seus sonhos em nós, seus filhos. E ao meu pai amado, César A. Spliethoff, que encarou todos os empregos possíveis para que nunca deixasse faltar nada a nós, pai batalhador e além de tudo honesto, obrigada por estarem sempre ao meu lado e nunca deixarem-me desistir de meus sonhos.

Agradeço a Deus por não me abandonar durante a minha caminhada, pelos momentos que acalmou o meu coração nas horas de tristeza e de saudades e por me dar forças e coragem para enfrentar os obstáculos que a vida trás.

“O amor por todas as coisas vivas é o mais nobre atributo de um homem”.

Charles Darwin (1809-1882)

RESUMO

Objetivou-se realizar o levantamento florístico e fitossociologia de macrófitas aquáticas em microbacias na “Aquicultura Vale dos Peixes”, Mundo Novo/MS. Foram realizadas duas coletas uma durante o período chuvoso e outra durante o período de seca em dois riachos, sendo eles Santa Maria e Guaçu. Foram registradas 25 espécies pertencentes a distintos grupos taxonômicos, hábitos e formas biológicas, onde estão incluídas em 12 famílias. O número de espécies na área variou entre as microbacias de captação (riacho Guaçu e riacho Santa Maria). As famílias mais importantes foram Poaceae, Fabaceae e Salviniaceae que apresentou maior número de espécies. Dentre as espécies a forma biológica emergente predominou no levantamento de sete diferentes espécies. Dos dados abióticos a temperatura e o pH foram elevados no período de águas altas para os tanques escavados que recebem água de ambos riachos, o oxigênio foi elevado nas águas baixas para o riacho Guaçu e nas altas para o Santa Maria. Foi possível concluir que as variáveis abióticas e a composição de espécies são influenciadas pela captação de água, como também por período hidrológico. Poucas são as espécies dominantes na região de estudo, sugerindo influência do manejo dos tanques escavados. Pois a comunidade de macrófitas aquáticas nos ecossistema lântico pode apresentar dinâmica na qual se observe variação nos valores composição e cobertura das espécies em um curto período de tempo

Palavras-chave: Lagos rasos, plantas aquáticas, tanques escavados.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivos gerais	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Área de estudo - Piscicultura em Mundo Novo/MS	15
3.2 Amostragem e análise dos dados	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	25
6. REFERENCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

Macrófita aquática é definida como plantas herbáceas que crescem na água, em solos cobertos ou saturados por água (WEANER; CLEMENTS, 1938 *apud* ESTEVES 1998). A grande maioria é composta de vegetais superiores que retornaram ao ambiente aquático, e por conta disso, herdaram grande capacidade de adaptação a diferentes tipos de corpos hídricos (THOMAZ e ESTEVES, 2011). Essas plantas podem ser encontradas sob três formas básicas: *i*) as submersas, que ocupam áreas marginais de corpos aquáticos até zonas mais profundas, *ii*) as emergentes, compostas por vegetais enraizados que apresentam estrutura foliar e reprodutiva emergida sobre a superfície da água, na forma ereta; e *iii*) as flutuantes, livres na superfície da água (THOMAZ e ESTEVES, 2011).

As macrófitas aquáticas são elementos essenciais na dinâmica do ecossistema, pois constituem importante fonte de alimento para outros organismos aquáticos. Essas plantas também são consideradas elementos importantes na produtividade primária de áreas úmidas, e esses ecossistemas são considerados um dos mais produtivos e diversos do mundo (CRONK e FENNESSY, 2001). E a sua distribuição no ambiente aquático é influenciada pelas condições físicas e químicas da água. Além de outros diversos fatores que podem afetar individualmente o desenvolvimento dessas plantas, como a profundidade, turbidez, ventos, temperatura, carbono inorgânico, pH, dentro outros (THOMAZ e ESTEVES, 2011).

O papel ecológico das macrófitas em ambientes lênticos vai desde processar nutrientes, absorver substâncias tóxicas até regular o fluxo hidráulico (MARQUES, 1999), além de servir como agente estruturador de habitat aquático (THOMAZ e BINI, 2003). Para Thomaz & Bini (2003), o levantamento florístico de macrófitas aquáticas é dominante entre os trabalhos brasileiros, na qual são satisfatórios para trabalhos científicos contribuindo para a quantificação da biodiversidade de nossos continentes. Por outro lado, Bove, (2003) relata que a bibliografia existente de macrófitas aquáticas não se enquadra com a diversidade desses vegetais, com apenas alguns livros que tratam de plantas aquáticas em geral, distribuídas pelo mundo (STODOLA 1967; NOTARE 1992; COOK 1996 *apud* BOVE et al 2003). Contudo, levantamentos florísticos em ambientes artificiais que revelam a influência humana são raros.

Uma das ações humanas que mais alterou a paisagem aquática foi a aquicultura, principalmente, em relação à água efluente (BIUDES e CAMARGO, 2011) e a estrutura longitudinal do corpo aquático. Dessa maneira, a criação de organismos aquáticos pode levar a modificação da dinâmica do corpo aquático, que favorece o crescimento desordenado de

algumas espécies, em particular das macrófitas aquáticas (FAO/BLM, 2000). Assim, essas plantas aquáticas podem ser problema para a aquicultura, quando em elevadas densidades (BOYD e TUCKER, 1998). Por outro lado, a presença de macrófitas pode auxiliar na melhoria da qualidade da água afluenta, bem como, a água efluente. A capacidade de filtração e despoluição das macrófitas aquáticas em ambientes lênticos, em particular nas pisciculturas, tem justificado seu uso para o tratamento de efluentes em sistemas de produção de peixes (SIPAÚBA-TAVARES e DIAS, 2014).

O Estado de Mato Grosso do Sul se destaca como pioneiro na tecnologia de produção de peixes (CAMPOS, 2005). No município de Mundo Novo, a produção de peixes é exclusivamente em tanques escavados. Apesar do crescimento da piscicultura e o conhecimento acerca das técnicas de produção, estas não estão isentas de perturbações no sistema aquático (viveiros) em várias proporções e consequências, principalmente sobre a qualidade de água (BIUDES e CAMARGO, 2011) da área de piscicultura. Nesse sentido, considerando a influência hidrológica (micro bacia de riachos) na captação de água para os tanques escavados, esse estudo descreve a fitossociologia de macrófitas aquáticas, além de detalhar a composição florística, riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas em tanques escavados construídos em zonas úmidas “Vale dos Peixes” Mundo Novo/MS.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Avaliar a fitossociologia de macrófitas aquáticas da “Vale dos Peixes”, Mundo Novo/MS.

2.2 Objetivos específicos

- Mensurar as variáveis abióticas: temperatura, oxigênio, pH e condutividade elétrica nos tanques escavados da “Vale dos Peixes” no município de Mundo Novo;
- Descrever a composição de macrófitas aquáticas (inventário florístico), riqueza e formas biológicas das macrófitas aquáticas considerando a captação de água (microbacias) e período hidrológico;
- Determinar as espécies dominantes considerando a captação de água (microbacias) e período hidrológico;
- Analisar o perfil fitossociológico das macrófitas aquáticas considerando a captação de água (microbacias) e período hidrológico da “Vale dos peixes” por meio de frequência absoluta e relativa, cobertura absoluta e relativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo - Piscicultura em Mundo Novo/MS

Os piscicultores de Mundo Novo/MS estão organizados formalmente por meio da Cooperativa de Piscicultores de Mundo Novo (COOPISC). Esta cooperativa conta com 26 piscicultores cadastrados (coordenadora da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural/AGRAER). Esses piscicultores possuem tanques escavados que, somados, totalizam lâmina d'água de aproximadamente 200 hectares. Em Mundo Novo, a região conhecida como “Vale dos Peixes” se destaca.

O trecho de estudo pertence à bacia do rio Iguatemi. Esta bacia ocupa uma área de 9.595,82 km² e faz parte da bacia hidrográfica do rio Paraná. Especificamente, sob o aspecto geopolítico, a área abrangida por este estudo localiza-se na região conhecida como “Vale dos Peixes” em Mundo Novo/MS (Figura 1). Os riachos e córregos que abastecem as pisciculturas são de primeira e segunda ordem e antropizados por atividades rurais e urbanas. Todos os sistemas aquáticos lóticos da área de estudo, são tributários da margem direita do rio Iguatemi.

Esses tributários desaguam na área de zona úmida (várzea do rio Iguatemi), o que facilitou a inserção dos tanques de piscicultura, objeto deste estudo, na região conhecida como “Vale dos Peixes”. A maioria dos tanques de piscicultura dessa região é abastecida pelo sistema de canais (anteriormente construídos para os campos de arrozais), proveniente do riacho Guaçu (23°52'S e 54°17'W) seguindo pela foz dos córregos Santa Maria (23°53'S e 54°17'W) e Mamangava I (23°54'S e 54°15'W). O clima na região é tropical de altitude com dois períodos distintos relacionados à dinâmica de precipitação: um período chuvoso (outubro a março) e um período de seca (abril a setembro), com temperatura média anual entre 21 °C e 28 °C e precipitação entre 1.000 e 1.500 mm (GODOY, 1986). A vegetação nativa é o bioma de Mata Atlântica (floresta semi-decídua), que foi amplamente substituída pela agricultura e pastagens.

3.2 Amostragem e análise dos dados

As variáveis abióticas temperatura, oxigênio, pH, e condutividade elétrica foram coletadas nos pontos de amostragem dos tanques escavados, anteriormente as coletas de macrófitas aquáticas. Isso foi feito com o uso de aparelhos portáteis, sendo estas: temperatura e oxigênio (termo-oxímetro Floptech AT170), pH (pHmetro Akso AK95) e condutividade elétrica (condutivímetro Akso AK51). A profundidade e transparência foram avaliadas por

meio de disco de Secchi. Os dados das variáveis abióticas estão sumarizados na (Tab 1) por bacia captação de água (microbacias).

Foram realizadas duas amostragens, uma no período de águas baixas (agosto/2017) e outra nas águas altas (dezembro/2017) na “Vale dos Peixes”. Aleatoriamente os tanques foram selecionados por região: três tanques com influência de captação do riacho Guaçu e dois tanques com influência de captação do riacho Santa Maria. As amostragens foram realizadas empregando-se o método de quadros por Mueller- Dombois e Ellenberg (1974). Onde foram utilizados quadros com 0,25 m² confeccionados com canos de PVC. As parcelas foram implantadas aleatoriamente em pontos nas margens dos tanques escavados. Em cada tanque escavado foram lançadas quatro vezes aleatoriamente os quadros para a avaliação da cobertura. A cobertura de cada espécie foi obtida através da estimativa visual do percentual de cobertura (MUNHOZ e FELFILI, 2006).

O registro de ocorrência e de cobertura de cada espécie foi utilizado para inferência da dominância (*sensu* PEDRALLI, 1990) e das variáveis fitossociológicas referentes a frequência absoluta (**FA**), frequência relativa (**FR**), cobertura absoluta (**CA**) e cobertura relativa (**CR**), conforme as equações abaixo (MUNHOZ e FELFILI, 2006): Frequência absoluta **FA** = $(ni/n)*100$, onde **ni** = número de unidades amostrais (**UAs**) onde a espécie (**i**) ocorreu e **n** = número total de **UAs**; Frequência relativa **FR** = $(FA/\sum FA)*100$, onde **FA** = frequência absoluta; Cobertura Absoluta **CA** = $\sum PiA$, onde **PiA** = projeção da espécie em todas as **UAs**; Cobertura Relativa **CR** = $CA/PTA*100$, onde **CA** = cobertura absoluta e **PTA** = somatório da cobertura de todas as espécies em todas as **UAs**.

As espécies coletadas pelo autor do trabalho foram encaminhadas para identificação por especialista taxonômico da Universidade Estadual de Maringá. E a identificação das formas biológicas das espécies foram realizada pelo próprio autor através de literatura especializada de Pott & Pott, 2000 e Souza e Lorenzi, 2012 e outros.

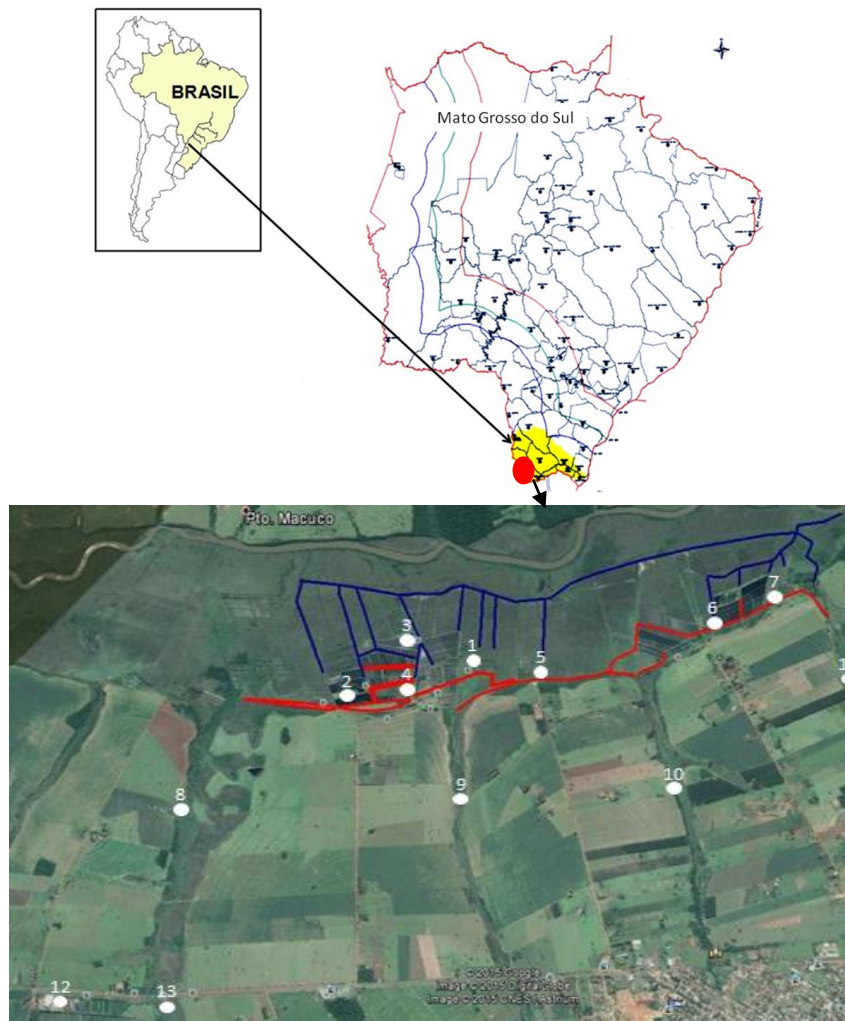


Figura 1. Localização da área de abrangência do levantamento das informações manejo e monitoramento de plantas aquáticas em viveiros de peixes da região da “Vale dos Peixes”, Mundo Novo/MS. Os números de 1 a 7 identificam as propriedades; 8 - riacho Guaçu; 9 - riacho Santa Maria; 10 - riacho Mamangava I; 11 - riacho Mamangava II; 12 - Amidos Mundo Novo, Mundo Novo/MS; 13- Estação de captação da água de abastecimento, Mundo Novo/MS.

- - Canais de saída de efluentes de piscicultura;
- - Canal de entrada de água fonte da piscicultura;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis que são costumadamente medidas para avaliar a qualidade da água nas atividades de aquicultura são as mesmas que avaliamos. Assim, a profundidade das margens dos tanques variou de 1,10 a 1,20 metros e transparência foi total. A temperatura e o pH foram elevados no período de águas altas para os tanques escavados que recebem água de ambos os riachos, as altas temperaturas correspondem ao fator de ser um espelho de água e apresentar pouca circulação de água. A temperatura da água é um dos fatores mais

importantes nos fenômenos químicos e biológicos existentes em um tanque escavado, podendo está variar no tempo e no espaço por vários fatores, como radiação, advecção de massas de ar e outros. Todas as atividades fisiológicas dos organismos aquáticos estão intimamente ligadas à temperatura da água. E influencia as concentrações de bases e ácidos na água, que determina o pH. Segundo Kasselman (2003), a maioria das plantas aquáticas adotam um pH ótimo entre 6.2 e 7.2. As plantas são extremamente influenciadas pelo pH, em uma água com o pH ligeiramente ácido apresenta-se H_2CO_3 e CO_2 livre para assimilação. Quando as plantas consomem o CO_2 ocorre o aumento do pH e se o CO_2 estiver livre na água e ocorrer o seu esgotamento as plantas adotam outros comportamentos (MESTRE, 2014).

Segundo Martins et al (2007), os valores de pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais são diretamente influenciados pelos efeitos dos componentes bióticos dos ambientes aquáticos, como processos fisiológicos e adensamento. Esses efeitos indiretos em determinados processos podem contribuir para a precipitação de elementos químicos. Já a condutividade foi elevada no período de águas baixas. A condutividade fornece importantes informações sobre o metabolismo do tanque, ajudando a detectar fontes poluidoras no sistema (ESTEVEZ, 2011).

A condutividade elétrica é um indicador da capacidade de a água conduzir eletricidade. A condução elétrica é função da maior concentração iônica; em águas muito puras, maior será a resistência e menor a condutividade. O valor de condutividade desejável em piscicultura encontra-se entre 0,02 a 0,1 $\mu.S/cm$ (SIPAÚBA-TAVARES e DIAS; 2014). O oxigênio foi elevado nas águas baixas para o riacho Guaçu e nas altas para o Santa Maria (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis físico-químicas para os pontos de amostragem na “vale dos peixes”, conectada a bacia do Rio Paraná.

	Riacho Guaçu		Riacho Santa Maria	
	Águas baixas	Águas altas	Águas baixas	Águas altas
Condutividade elétrica ($\mu S\ cm^{-1}$)	0,01	0,00	0,03	0,02
Oxigênio dissolvido (mg/l)	3,89	2,31	5,58	6,71
pH	4,07	4,94	6,11	6,44

Temperatura da água (°C)	12,88	18,50	16,91	30,60
--------------------------	-------	--------------	-------	--------------

O oxigênio é o gás mais importante para os organismos aquáticos, principalmente para as macrófitas aquáticas e devemos dar maior importância. A concentração de oxigênio dissolvido na água varia continuamente durante o dia, em consequência de processos físicos, químicos e biológicos (ESTEVES, 2011). Em lagoas, pode mudar drasticamente durante um período de 24 horas. Durante o dia, o oxigênio é produzido por fotossíntese e durante a noite ocorre o processo inverso, a respiração. A concentração mínima de oxigênio dissolvido que os organismos podem tolerar com segurança depende da temperatura e de cada espécie cultivada. A solubilidade do oxigênio aumenta com a diminuição da temperatura.

Foram registradas 25 espécies, incluídas em 12 famílias de macrófitas aquáticas. O número de espécies na área variou entre as microbacias de captação (riacho Guaçu e Riacho Santa Maria). Na região de captação do riacho Guaçu coletamos 22 espécies de macrófitas, já para a região do riacho Santa Maria foram somente 12 espécies (Tabela 2). Esse padrão foi mais marcante quando contabilizamos as espécies exclusivas de cada região, constituindo em 13 espécies que ocorreram somente na região do riacho Guaçu e somente três exclusivas da região do riacho Santa Maria. Apesar da discrepância evidente na composição e riqueza de espécies, nove espécies macrófitas aquáticas (*Commelina diffusa*, *Oxycaryum cubense*, *Paspalum acuminatum*, *Polygonum hydropiperoides*, *Polygonum punctatum*, *Eichhornia crassipes*, *Pontederia cordata*, *Salvinia auriculata* e *Salvinia biloba*) foram comuns nas duas regiões (Tabela 2). Cabe destacar que 5 espécies (uma Fabaceae e quatro Poaceae) ainda não foram identificadas. Esses resultados confirmam que a riqueza aqui encontrada é semelhante a outros trabalhos desenvolvidos em ecossistemas lênticos (SOUZA e MOREIRA, 2017).

As famílias mais representativas em número de espécies foram Poaceae (08 espécies) e Salviniaceae (03 espécies). A maioria dos trabalhos realizados com macrófitas aquáticas, (Pott et al 1989; Rocha et al 2007; Sabino et al 2012; Pedralli et al 1993a e 1993b), cita que Poaceae aparece entre as três principais famílias em relação à riqueza específica. Outros trabalhos realizados por Kita e Souza (2003) e Lisboa & Gastal Junior (2003) destacam a dominância florística de Poaceae e Fabaceae. A família Poaceae segundo Martins et al (2008), apresentam ampla distribuição, e tem grande papel na reconstrução de áreas degradadas, pois permite rápida cobertura de solo. Além disso, em especial os gêneros *Paspalum*, permitem o equilíbrio de taludes, no momento que crescem e espalham-se no substrato (SHU, et al 2005). Pott e Pott (2000), ressaltam que em especial algumas macrófitas aquáticas desenvolvem-se

melhor em ambientes enriquecidos por esgoto ou esterco, sendo indicadores de ambientes eutrofizados.

A fitofisionomia da região é caracterizada pela presença de espécies Emergentes e Flutuantes livres, sendo estas, portanto, as mais representativas nos dois córregos coletados (Figura 2), seguidas de anfíbias, flutuante fixa e liana. Para Pott & Pott (2003) algumas macrófitas podem assumir mais de uma forma de vida por apresentarem plasticidade morfológica como consequência das constantes inundações.

Tabela 2. Espécies de macrófitas aquáticas do sistema lacustre do Vale dos Peixes - Mundo Novo/MS. Formas biológicas: AF- anfíbia; EM- emergente; EP- epífita; FF- flutuante fixa; FL- flutuante livre; LI- liana.

	Formas biológicas	Guaçu P1	Guaçu P2	Guaçu P3	Santa Maria P1	Santa Maria P2
Araliaceae						
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f	EM	X	X	X		
Asteraceae						
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	EM				X	
Commelinaceae						
<i>Commelina benghalensis</i> L.	EM			X		
<i>Commelina diffusa</i> Burn. f.	EM	X			X	X
Curcubitaceae						
<i>Melothria pendula</i> L.	LI		X	X		
Cyperaceae						
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	EP	X	X	X	X	
Euphorbiaceae						
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A.St.-Hil	EM		X			
Fabaceae						
<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart ex Benth.) Verdc	EM		X	X		
Indeterminada 5	-				X	X
Lemnaceae						
<i>Lemna valdiviana</i> Phil	FL				X	
Poaceae						
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	AF		X	X		
Indeterminada 1	-	X		X		
Indeterminada 2	-		X			
Indeterminada 3	-		X			
Indeterminada 4	-			X		
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx	EM		X			
<i>Panicum repens</i> L.	EM	X				
<i>Paspalum acuminatum</i> Raddi.	EM	X	X	X	X	X
Polygonaceae						
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx	FF			X	X	
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	AF			X	X	

Pontederiaceae						
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	FL		X	X	X	
<i>Pontederia cordata</i> L.	EM		X			X
Salviniaceae						
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	FL	X	X	X	X	X
<i>Salvinia biloba</i> Raddi.	FL	X	X	X	X	X
<i>Salvinia minima</i> Baker	FL		X			

No que se refere à classificação das formas biológicas das macrófitas aquáticas, têm-se as emergentes como as mais representativas, apresentando em 09 espécies diferentes, seguida de flutuante livre com 04 representantes e as demais formas biológicas estão apresentadas na (Tabela 1). Percebemos que há uma variedade de formas biológicas descritas nos dois riachos, como também já foi registrado por Rocha et al (2007), Costa (2003) e Pott & Pott (2013) na qual muitas macrófitas aquáticas sejam específicas de um único ambiente, geralmente elas apresentam uma plasticidade adaptativa dispendo de mais de uma forma biológica, isso são particularidades de um alto nível de adaptação desses vegetais.

A dominância de macrófitas aquáticas emergentes também foi registrado por Matias et al (2003), Araújo et al e Bento et al 2007) sendo resultado das circunstâncias abióticas, sendo elas a abundância de água e nutrientes, da intensidade da radiação solar e da temperatura, sendo estes os principais fatores reguladores do crescimento das populações.

Com relação as informações fitossociológicas, entre os períodos de águas baixas e águas altas levando em consideração as duas regiões em conjunto, observamos que *P. acuminatum* apresentou a maior média de cobertura para o período de águas altas, seguido de *Hymenachne amplexicaulis* e *P. punctatum*. Já nas águas baixas somente a espécie *P. acuminatum* apareceu entre as mais abundantes em cobertura, sendo *Salvinia biloba* dominante nessa fase, seguida de *P. acuminatum* e *Pontederia cordata* (Figura 2).

Como ressaltou FORTNEY et al (2004) a zonação ocorrente em ambientes aquáticos mostrou que há uma mudança no padrão populacional nas zonas marginais demonstrando que há uma maior diversidade de espécies, ocasionados pelas mudanças do nível da água, influenciando na diversidade de habitats refletindo diretamente na alta riqueza de espécies. Compreendendo também os bancos de macrófitas aquáticas, que mostra as variações ocorrentes na vegetação em um mesmo ambiente (THOMAZ et al 2005).

Em muitos estudos a extensa cobertura de macrófitas aquática está relacionada à deterioração da qualidade da água nos ambientes lênticos (POMPÊO, 2017). Nesse caso a consequência da cobertura vegetal sobre a massa de água sugere estrutura ambiental propícia

oferecida pelos tanques escavados às exigências e tolerâncias das espécies de macrófitas observadas.

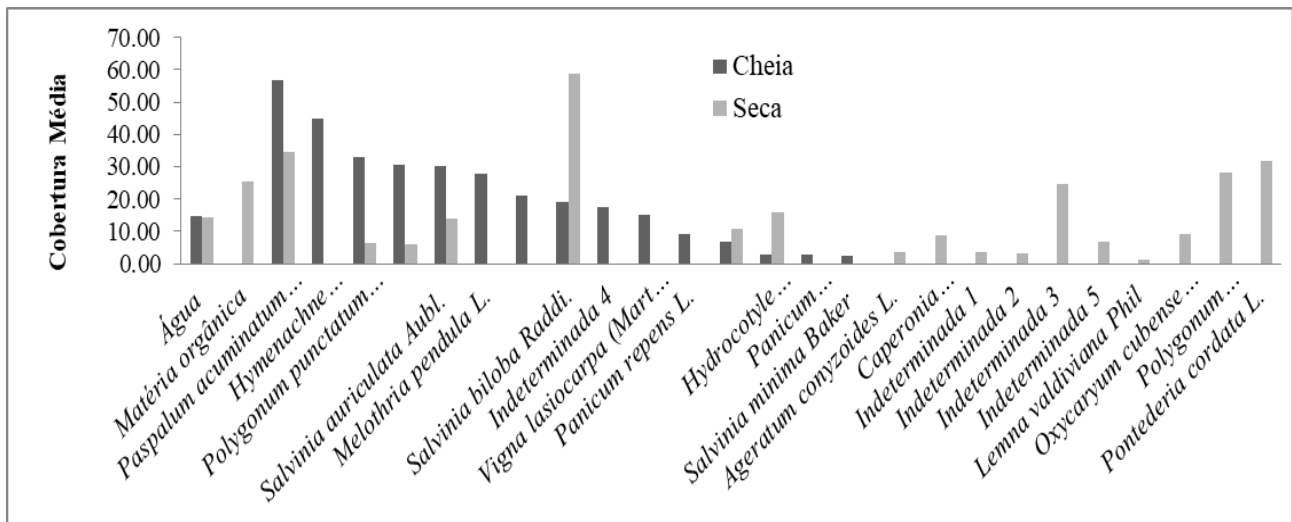


Figura 2. Cobertura média das espécies nos períodos de águas altas (cheia) e águas baixas (seca) nos tanques escavados datadas pela unidade de %.

A composição de espécies e os valores de coberturas relativas apresentaram certa variação ao longo dos períodos hidrológicos, como também em relação as regiões de captação de água. Assim, foi possível observar estrutura de comunidade de macrófitas aquáticas diferente tanto temporal quanto espacial (Tabelas 3 e 4). Para o período de águas altas, a diferença na riqueza foi maior na região do riacho Guaçu (15 espécies para o Riacho Guaçu e 3 para o Santa Maria), por outro lado, no período de águas baixa a discrepância na riqueza entre as duas regiões diminuiu (14 para riacho Guaçu e 12 para o Santa Maria). A espécie dominante, em termo de cobertura relativa no período de águas altas, foi *S. auriculata* para a região do riacho Guaçu o *P. acuminatum* para o Santa Maria. Cabe destacar que *P. acuminatum* apresentou valores elevados de dominância de cobertura relativa nas duas regiões para esse período. Todas as demais espécies apresentaram pequenos valores de cobertura, quando não estiveram ausentes na amostragem (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Dominância, registro de ocorrência (ni) e de cobertura das espécies de macrófitas aquáticas do sistema lacustre do Vale dos Peixes/ Mundo Novo durante o período de águas altas. Variáveis fitossociológicas: frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), cobertura absoluta (CA), cobertura relativa (CR) e espaço sem cobertura por macrófitas (SC).

Período hidrológico - Águas Altas	Riacho Guaçu					Riacho Santa Maria				
	ni	FA	FR	CA	CR	ni	FA	FR	CA	CR
Água (SC)	8	66,67	15,38	104,65	8,72	7	87,50	35,00	116,59	14,57
Araliaceae										
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f	2	16,67	3,85	6,00	0,50					
Commelinaceae										
<i>Commelina benghalensis</i>	1	8,33	1,92	21,01	1,75					
<i>Commelina diffusa</i> Burn. f.	2	16,67	3,85	13,82	1,15					
Curcubitaceae										
<i>Melothria pendula</i> L.	2	16,67	3,85	56,03	4,67					
Fabaceae										
<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart ex Benth.) Verdc	4	33,33	7,69	60,63	5,05					
Poaceae										
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Ridge) News	2	16,67	3,85	89,54	7,46					
Indeterminada 4	3	25,00	5,77	52,62	4,39					
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx	1	8,33	1,92	2,88	0,24					
<i>Panicum repens</i> L.	3	25,00	5,77	27,05	2,25					
<i>Paspalum acuminatum</i> Raddi.	7	58,33	13,46	212,18	17,68	8	100,00	40,00	637,33	79,67
Polygonaceae										
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	2	16,67	3,85	66,08	5,51					
Pontederiaceae										
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	3	25,00	5,77	91,59	7,63					
Salviniaceae										
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	10	83,33	19,23	360,68	30,06	2	25,00	10,00	3,05	0,38
<i>Salvinia biloba</i> Raddi.	1	8,33	1,92	32,97	2,75	3	37,50	15,00	43,03	5,38
<i>Salvinia minima</i> Baker	1	8,33	1,92	2,27	0,19					

Comparando a frequência relativa e cobertura relativa para as duas regiões durante o período de águas baixas, *S. biloba* foi dominante para o riacho Guaçu e *P. acuminatum*, para o riacho Santa Maria. Observamos que, o espaço sem cobertura por macrófitas (água e matéria orgânica) foi mais elevado na região do riacho Santa Maria para os dois períodos.

Tabela 4. Dominância, registro de ocorrência (ni) e de cobertura das espécies de macrófitas aquáticas do sistema lacustre do Vale dos Peixes/ Mundo Novo durante o período de águas baixas. Variáveis fitossociológicas: frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), cobertura absoluta (CA), cobertura relativa (CR) e espaço sem cobertura por macrófitas (SC).

Período hidrológico – Águas baixas	Riacho Guaçu					Riacho Santa Maria				
	ni	FA	FR	CA	CR	ni	FA	FR	CA	CR
Água (SC)	7	58,33	11,67	68,81	5,73	7	87,50	17,95	131,44	16,43
Matéria orgânica (SC)	4	33,33	6,67	101,57	8,46					
Araliaceae										
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f	4	33,33	6,67	63,46	5,29					
Asteraceae										
<i>Ageratum conyzoides</i> L.						2	25,00	5,13	7,54	0,94
Commelinaceae										
<i>Continuação...</i>										
<i>Commelina diffusa</i> Burn. f.	1	8,33	1,67	13,76	1,15	4	50,00	10,26	40,57	5,07
Cyperaceae										
<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. & Kunth) Lye	9	75,00	15,00	86,50	7,21	2	25,00	5,13	16,78	2,10
Euphorbiaceae										
<i>Capersonia castaneifolia</i>	1	8,33	1,67	8,79	0,73					
Indeterminada 5						4	50,00	10,26	26,89	3,36
Lemnaceae										
<i>Lemna valdiviana</i> Phil						1	12,50	2,56	1,46	0,18
Poaceae										
Indeterminada 1	7	58,33	11,67	24,30	2,02					
Indeterminada 2	1	8,33	1,67	3,30	0,27					
Indeterminada 3	2	16,67	3,33	49,61	4,13					
<i>Paspalum acuminatum</i> Raddi.	2	16,67	3,33	5,50	0,46	8	100,00	20,51	341,65	42,71
Polygonaceae										
<i>Polygonum hydropperoides</i> Michx	1	8,33	1,67	28,00	2,33	2	25,00	5,13	57,13	7,14
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	2	16,67	3,33	7,91	0,66	1	12,50	2,56	11,36	1,42
Pontederiaceae										
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	4	33,33	6,67	20,44	1,70	2	25,00	5,13	15,34	1,92
<i>Pontederia cordata</i> L.	1	8,33	1,67	32,97	2,75	1	12,50	2,56	30,97	3,87
Salviniaceae										
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	4	33,33	6,67	67,77	5,65	3	37,50	7,69	30,57	3,82
<i>Salvinia biloba</i> Raddi.	10	83,33	16,67	617,31	51,44	2	25,00	5,13	88,30	11,04

Contudo somente na região do riacho Guaçu registramos uma parcela de matéria orgânica como cobertura (Tabelas 3 e 4). A composição de espécies entre os períodos foi similar e quase 50%, pois sete espécies de macrófitas foram comuns entre os dois períodos. A maioria

destas espécies destacam-se como um grupo que apresentou valores intermediários de cobertura relativa durante o estudo (*Hydrocotyle ranunculoides*, *Commelina diffusa*, *Paspalum acuminatum*, *Polygonum punctatum*, *Eichhornia crassipes*, *Salvinia auriculata* e *Salvinia biloba*).

Essa semelhança pode ser reflexo da qualidade da água de piscicultura, pois a água utilizada é influenciada por diversos fatores relacionados á intensidade de cultivo. Entre eles estão a necessidade de renovação de água, a aeração, a taxa de estocagem e a quantidade de nutrientes de fontes externas. Além das características da água de abastecimento, como a produtividade primaria, presença de microrganismos, concentração do material orgânico e químico. Sem contar com as características relativas do solo, como a constituição, material de origem e percurso (leito) percorrido pela água (MACEDO e SIPAÚBA-TAVARES, 2010). O ponto negativo é que incremento da concentração de nutrientes, acelera o processo de eutrofização e compromete a qualidade da água (ELER e ESPÍDOLA, 2006). Sabe-se que, em viveiros de pisciculturas o acúmulo de material orgânico e materiais de suspensão, tais como as fezes e sobras de ração que incrementam as concentrações de nutrientes, influenciam a turbidez da água, a densidade fitoplanctônica e, conseqüentemente, nas macrófitas aquáticas (HENRY-SILVA e CAMARGO, 2008). Esse cenário sugere que a fitossociologia de macrófitas aquáticas é moldada pela qualidade e dinâmica dos tanques escavados em pisciculturas.

5. CONCLUSÃO

Concluimos que as variáveis abióticas são influenciadas pela captação de água na “Vale dos Peixes” no município de Mundo Novo. Que a composição de macrófitas aquáticas é diferente em relação a captação de água (microbacias), como também por período hidrológico. Poucas são as espécies dominantes na região de estudo, sugerindo influência do manejo dos tanques escavados. Pois a comunidade de macrófitas aquáticas nos ecossistema lântico pode apresentar dinâmica na qual se observe variação nos valores composição e cobertura das espécies em um curto período de tempo.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO ES; SABINO, J.H.F; COTARELLI, V.M.S; FILHO, J.A; CAMPELO, M.J.A. Riqueza e diversidade de macrófitas aquáticas em mananciais da Caatinga. **Diálogos & Ciência** 32, 229-233, 2012.

BIANCHINI JUNIOR, I. Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas. In: THOMAZ, S.M; BINI, L.M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, p.85-126, 2003.

BIUDES, J.F.V; CAMARGO, A.F.M. Uso de macrófitas aquáticas no tratamento de efluentes de aquicultura. **Boletim Ablimno**, v. 38, p. 1-10, 2010.

BOVE, C.P; GIL, A.S.B; MOREIRA, C.B; ANJOS, R.F.B. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 17:119-135, 2003.

BOYD, C.E; TUCKER, C.S. Ecology of aquaculture ponds. In: **Pond Aquaculture Water Quality Management**. Springer, Boston, MA, p. 8-86, 1998.

CAMPOS, J.L. O cultivo do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix e Agassiz, 1829). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**, v. 1, p. 327-344, 2005.

COSTA, L.C. Florística de macrófitas aquáticas em duas lagoas e três vazantes do IPPAN na Fazenda Santa Emília, planície de inundação do Rio Negro, Pantanal, Mato Grosso do Sul. **Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Ciências Bilógicas)–UNIDERP, Campo Grande, MS. 27f.: color**, 2004.

CRONK, J.K; FENNESSY, M.S. **Wetland plants: biology and ecology**. Boca Raton: Lewis Publishers. 462 p, 2001. <http://dx.doi.org/10.1201/9781420032925>.

CUNHA-SANTINO, M.B; BIANCHINI JR, I. Recursos Naturais Rod Washington. **Colonização de macrófitas aquáticas em ambientes lênticos**, 2011.

ELER, M.N. **Avaliação dos impactos de pesque-pague: uma análise da atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu**. Rima, 2006.

ESTEVES, F.A. Limnologia. **Rio de Janeiro: Interciência**, p. 323-324, 2011.

GODOY, M.P. **Peixes e pesca do rio Paraná: área do futuro reservatório da usina hidrelétrica de Ilha Grande**. Florianópolis: ELETROSUL. 147p, 1986.

HENRY-SILVA, G.G; CAMARGO, A.F.M. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas-relato de caso. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 1, p. 163-173, 2008.

JUNK, W.J; PIEDADE, M.T.F. Biomass and primary-production of herbaceous plant communities in the Amazon floodplain. **Hydrobiologia**, 263: 155-162, 1993.

Kasselman, C. **Aquarium plants**. Florida: Krieger Publishing Company, 2003.

MACEDO, C.F; SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.36, n.2, p.149-163, 2010.

MARQUES, D.M. Terras úmidas construídas de fluxo subsuperficial. In: CAMPOS, J. R. (Coord.). **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, p. 409-435, 1999.

MARTINS, A.P; REISSMANN, C.B; FAVARETTO, N; BOEGER, M.R; OLIVEIRA, E.D. Capacidade da *Typha dominguensis* na fitorremediação de efluentes de tanques de piscicultura na Bacia do Iraí-Paraná. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 324-330, 2007.

MESTRE, A.B. **Contribuição para o estudo de propagação e produção de plantas aquáticas**. Tese de Doutorado. ISA/UL, 2014.

MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG. H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974.

MUNHOZ, C. B. R; FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, 20: 671-685, 2006.

PEDRALLI, G. **Macrófitas aquáticas: técnicas e métodos de estudos**. Estudos de Biologia, 26: 5-24, 1990.

PEDRALLI, G; STEHMANN, J.R; TEIXEIRA, M.C; OLIVEIRA, V.L; MEYER, S.T. Levantamento da vegetação aquática (“macrófitas”) na área da EPDA-Peti, Santa Bárbara, MG. **Iheringia. Série Botânica**, Porto Alegre, n.43, p.15-28, jun, 1993b.

PIEIDADE, M.T.F; JUNK, W.J.; LONG, S.P. The productivity of the C4 Grass *Echinochloa polystachya* on the amazon foodplain. **Ecology**, 72(4), 1991.

POMPÊO, M.L.M; MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perifíton, Aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos : RIMA, 134p, 2003.

POTT, V.J; BUENO, N.C; PEREIRA, R.A.C; DE SALIS, S.M; VIEIRA, N.L. Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa na fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, MS. **Acta Botanica Brasílica**, Pantanal, v.3, n.2, p.153-168, 1989.

POTT, V.J; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 404, 2000.

POTT, V.J; POTT, A.. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: EMBRAPA-CPAP. 404p, il, 2000^a.

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

ROCHA, C.G; RESENDE, U.M; LUGNANI, J.S; Diversidade de macrófitas em ambientes aquáticos do IPPAN na Fazenda Santa Emília, Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 456-458, 2007.

RODRIGUES, M.E.F. **Levantamento florístico e distribuição de macrófitas aquáticas na Represa Guarapiranga, São Paulo, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2011.

ROLON, A.S; HOMEM, H.F; MALTCHIK, L. Aquatic macrophytes in natural and managed wetlands of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 22:133-146, 2010.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H; DIAS, S.G. Water quality and communities associated with macrophytes in a shallow water-supply reservoir on an aquaculture farm. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 74, no. 2, p. 420-428, 2014.

STICKNEY, R.R. **Principles of warm water aquaculture**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1979.