



Universidade Federal do Pampa  
Campus São Gabriel

Aspectos Ecológicos de Macrófitas Aquáticas num corpo d'água  
antropizado no município de São Gabriel - Rio Grande do Sul/ Brasil

Juliana Ferreira da Silva  
2010

Universidade Federal do Pampa

Aspectos Ecológicos de Macrófitas Aquáticas num corpo d'água antropizado no  
município de São Gabriel - Rio Grande do Sul/ Brasil

Juliana Ferreira da Silva

Monografia apresentada à Comissão de Trabalho de  
Conclusão do Curso de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Pampa — UNIPAMPA,  
*Campus* São Gabriel, como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Orientador: Cláudio Vinícius de Senna Gastal Jr.

Rio Grande do Sul  
Dezembro de 2010

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NUM CORPO D'ÁGUA  
ANTROPIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL- RIO GRANDE DO SUL/  
BRASIL

JULIANA FERREIRA DA SILVA

ORIENTADOR: CLÁUDIO VINÍCIUS DE SENNA GASTAL JR.

Monografia submetida à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada por:

---

Presidente, Prof.

---

Prof.

---

Prof.

São Gabriel, 09 de dezembro de 2010

|        |  |
|--------|--|
| Cutter | Silva, Juliana<br>Aspectos ecológicos de macrófita aquáticas num corpo d'água antropizado no município de São Gabriel- Rio Grande do Sul/ Brasil / Juliana Ferreira da Silva. Data. 09 de dezembro de 2010<br>Número de folhas: 39; tamanho (A4)<br><br>Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) Universidade Federal do Pampa. Data de defesa 09 de dezembro de 2010. Orientação: Cláudio Vinícius de Senna Gastal Jr.<br><br>1. Ecologia. 2. Taxonomia. 3. Botânica. I. Gastal Jr., Cláudio V. S. II. Título Doutor. |
|--------|--|

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Cláudio Vinícius de Senna Gastal Jr. pela orientação e pelo apoio.

Aos professores, minha gratidão pela forma de conduzir a graduação em todas as etapas.

A todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade. Em especial á aquelas que estavam sempre ao meu lado Caroline Angri e Natália Dozza. Meu muito obrigado a Larissa Paim pelos “toques” neste trabalho.

As companheiras de moradia Letícia Severo e Priscilla Baggio.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

Mas sem dúvida dedico esta dissertação aos meus amados pais, Carmem Ivanita Ferreira da Silva e Ademar Rezende da Silva, ao meu namorado Frederico Augusto da Cunha Alves, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão.

## RESUMO

### *ASPECTOS ECOLÓGICOS DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NUM CORPO D'ÁGUA ANTROPIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL - RIO GRANDE DO SUL/ BRASIL*

Devido as macrófitas aquáticas apresentarem forte relação com o meio em que ocorrem, são fortes bioindicadoras de ambientes aquáticos e do ambiente terrestre que a circunda. Desta forma, a Sanga da Rivera, corpo d'água em estudo no município de São Gabriel, foi analisada com o intuito de saber em que situação ecológica se encontra com base nas bioindicadoras presentes em 4 pontos ao longo de seu percurso que corta a cidade do sentido sul para norte. Foram encontradas 13 famílias e um total de 29 espécies distribuídas diferentemente nas quatro pontos de coleta. Também foram realizados perfis do ponto médio de cada estação de coleta do córrego para se ter mais um fator comprobatório. A estação 2 apresenta maior profundidade seguida pelas estações 1,4 e 3. Com base nos resultados obtidos pôde se ter noção de que o corpo d'água em estudo se encontra antropizado.

Palavras-chave: macrófitas aquáticas; bioindicadoras; antropizado

## ABSTRACT

*ECOLOGICAL ASPECTS OF AQUATIC MACROPHYTES BODY IN WATER DISTURBED IN THE MUNICIPALITY OF SÃO GABRIEL- RIO GRANDE DO SUL/ BRAZIL*

The hydrophytes also called macrophytes have strong relationship with the environment in which they occur. Due to this factor, they are strong bioindicator of aquatic and terrestrial environment that surrounds it. Thus, the Sanga da Rivera, water body under study in the municipality of São Gabriel, was analyzed in order to know where the ecological situation is based on bioindicators present in four points along its route that cuts through the city direction south to north. Profiles were also performed from the midpoint of each collection station stream to have more than one factor supporting evidence. Based on the results might have notion of the situation you are in the water body under study. There was a highly anthropic stream, where often unaware that this was a stream.

Keywords: aquatic macrophytes; bioindicators; anthropic

## SUMÁRIO

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                 | 10 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS .....         | 15 |
| 2.1. Área de estudo .....           | 15 |
| 2.2. Levantamento florístico .....  | 21 |
| 2.3. Formas biológicas .....        | 22 |
| 2.4. Metodologia de coleta .....    | 23 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....      | 24 |
| 4. CONCLUSÃO .....                  | 36 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 38 |



Alles ist aus dem Wasser entsprungen,  
Alles wird durch das Wasser erhalten

Tudo surgiu da água  
Tudo é mantido pela água

(Goethe)

## 1. INTRODUÇÃO:

As macrófitas aquáticas desempenham um papel extremamente importante no funcionamento dos ecossistemas em que ocorrem, sendo capazes de estabelecer uma forte ligação entre o sistema aquático e o ambiente terrestre que o circunda. A preocupação com sua preservação é fundamental para a manutenção da biodiversidade dos ambientes aquáticos. Em contraste com a importância já elevada deste tipo de vegetação, destaca-se a ausência, no Brasil, de legislação específica envolvendo o monitoramento e controle de plantas aquáticas.

Até a década de 50, acreditava-se que as macrófitas aquáticas desempenhavam um papel pouco relevante na dinâmica dos ecossistemas lacustres, seu estudo foi negligenciado no âmbito das pesquisas limnológicas (Menezes, 1984). Pesquisas sobre o papel desempenhado pela comunidade de macrófitas aquáticas no metabolismo de ecossistemas límnicos ressaltam a importância deste compartimento, capaz de estabelecer um forte intercâmbio entre o ecossistema aquático e o ambiente terrestre adjacente (Luciano, 1996). Estudos sobre macrófitas aquáticas enfatizam sua elevada produtividade e importância na ciclagem de nutrientes (Nogueira, 1989).

Entre os diversos papéis desempenhados pelas macrófitas aquáticas podem ser citados: a liberação de nutrientes através do chamado efeito de "bombeamento" -que constitui na absorção de nutrientes das partes profundas do sedimento e sua posterior liberação na coluna d'água ou durante sua decomposição; a função de hospedeiras para associações com algas perifíticas e bactérias fixadoras de nitrogênio (Esteves, 1998);o fornecimento de habitats e abrigo para larvas de peixes pois suas partes submersas servem de receptáculo para ovos de diversas espécies (Notare, 1992), ampliando a disponibilidade de nichos a serem utilizados por estes (Luciano, 1996);suas raízes atuam como local de proliferação de microrganismos importantes na alimentação destes organismos (Lorenzi & Sousa, 1999); fornecem ainda locais sombreados para abrigo de formas sensíveis às altas intensidades de

radiação solar; importante papel trófico sendo fonte de alimento para algumas espécies de aves e mamíferos aquáticos, por altos índices de proteínas e carboidratos solúveis presentes em sua reduzida fração de parede celular (Esteves, 1998), sendo que em regiões tropicais, onde as altas temperaturas aceleram o processo da decomposição, as macrófitas aquáticas podem ser os mais importantes fornecedores de matéria orgânica para a cadeia detritívora (Luciano, 1996); papel bioindicador na sucessão ecológica aquática, há espécies que 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).

Para Pedralli (1990), a utilização das espécies vegetais aquáticas tem-se intensificado neste século, especialmente nas três últimas décadas em função do seu potencial como recurso vegetal à disposição das comunidades rurais. Contudo, no Brasil, a assimilação do papel deste grupo junto à agropecuária só se deu a partir dos anos 70, quando também se despertou para a importância das macrófitas aquáticas no controle da poluição e degradação ambiental.

A terminologia utilizada para descrever o conjunto de vegetais adaptados ao ambiente aquático é muito variada. Na literatura especializada podem ser encontrados termos como hidrófitas, helófitas, euhidrófitas, limnófitos, plantas aquáticas, macrófitas, entre outros. O termo macrófitas aquáticas (em inglês aquatic macrophytes ou macrophytes) pode ser considerado de uso mais corrente (Pompêo & Moschini-Carlos, 2003).

Segundo Irgang & Gastal Jr. (1996) "macrófitas aquáticas são vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses, todos os anos, totais ou parcialmente submersos em água doce ou salobra, ou ainda flutuantes na mesma". Conforme os mesmos autores, em nosso estado encontram-se, aproximadamente, entre 400 e 500 espécies de macrófitas aquáticas. Elas estão presentes em todos os ecossistemas aquáticos, variando somente a composição entre si. Normalmente, as plantas aquáticas têm uma distribuição mais ampla do que a maioria das plantas terrestres, isto é decorrente da pequena variação sofrida pelos fatores do ambiente aquático, o que possibilita uma ampla distribuição fitogeográfica, possibilitando o aparecimento de muitas espécies cosmopolitas. Irgang & Gastal Jr. (1996), também descrevem para

macrófitas aquáticas, a importância econômica e ecológica, como: fonte de sais minerais; alimentação humana; fixação de nitrogênio do ar/água; curtimento de couro e tingimento de tecidos; alimentação de peixes, crustáceos, moluscos, aves, quelônios e mamíferos; uso medicinal; alta capacidade de crescimento e produção de biomassa; utilizadas como ornamentais (aquários, estufas e jardins aquáticos); constituem-se hospedeiras de nematóides, parasitas, fungos, larvas de mosquitos, vetores de doenças de veiculação hídrica; servem de meio propício ('hábitat') ao desenvolvimento de espécies animais, sustentação para desovas de anfíbios, moluscos, peixes; formam 'ilhas' ('camalotes') em reservatórios; utilizadas na remoção de nutrientes em excesso na água; produção de biogás; controle de erosão hídrica. Os mesmos autores, anteriormente citados, e também Cabrera & Fabris (1948), também citam que as macrófitas aquáticas constituem um elemento de suma utilidade para a manutenção do equilíbrio ecológico, proteção contra a erosão e conservação da fauna de lagos, lagoas, rios, arroios e banhados.

Um grande problema enfrentado nos centros urbanos é a falta de saneamento básico, onde sua falta vem causando eutrofização de ambientes aquáticos. A eutrofização de lagos e reservatórios é seu enriquecimento com nutrientes para plantas, principalmente fósforo e nitrogênio, que entram como soluto e se transformam em partículas orgânicas ou inorgânicas (Esteves, 1998). Quando ocorre artificialmente, ou seja, quando é induzida pelo homem; os nutrientes podem ter diversas origens, como: efluentes domésticos, efluentes industriais e agrícolas, remoção de florestas, entre outros. A eutrofização artificial é um processo no qual ocorrem mudanças qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas, e dependendo das condições físicas e químicas do meio pode ser considerada uma poluição. Geralmente os despejos de esgoto domésticos e industriais e o carreamento de fertilizantes acelera o processo de enriquecimento das águas superficiais e subterrâneas. Nos lagos, represas e rios, esse processo consiste em um rápido desenvolvimento de plantas aquáticas, iniciando com cianobactérias ou "algas verde azuis", as quais produzem substâncias tóxicas que podem afetar a saúde do homem e podem causar a mortalidade de animais e intoxicações (Tundisi, 2003).

O ciclo de vida das macrófitas é relativamente rápido, a estratégia de reprodução inclui, em alguns casos, tanto a reprodução sexuada quanto assexuada, permitindo um maior êxito no crescimento e propagação. A variação do crescimento

depende das condições climáticas, concentrações de nutriente, espaço livre entre as plantas e condições de mistura e turbulência. Nos sistemas lênticos das regiões tropicais, freqüentemente as macrófitas aquáticas encontram condições favoráveis para o desenvolvimento o ano todo (Menezes, 1984; Camargo & Esteves, 1995). Para Thomaz & Bini (1999), o ritmo de crescimento das macrófitas esta relacionado às características morfométricas do reservatório, de fatores físicos e químicos associados à coluna de água e ao sedimento e de processos biológicos, como “o pool” regional de espécies, mecanismos de dispersão e de interações interespecíficas.

São Gabriel possui um importante dreno natural, o Rio Vacacaí, situando-se à margem esquerda deste município. Além disso possui diversas sangas que se distribuem ao longo da cidade, como por exemplo, a Sanga da Rivera, Sanga do Lavapé e Sanga São Clemente. Existem outras quatro sangas que se desenvolvem no sentido oeste para leste, também desaguando no Rio Vacacaí: Sanga São José, Sanga da Vila Baltar, Sanga da Bica e a Sanga da Vila Maria. Esta última é a maior destas quatro e a Sanga da Bica deságua nela.

O município apresenta um grande problema principalmente no centro da cidade, uma rede de esgoto cloacal a céu aberto, presente na Sanga da Rivera. Há alguns anos atrás a prefeitura de São Gabriel contratou uma empresa de engenharia para elaborar a drenagem pluvial na cidade. Com esse projeto vários trechos de tubulações estão presentes na Sanga da Rivera.

Sabemos que no Brasil, o nível de saneamento básico não é dos melhores. Hoje, muitas cidades ainda não possuem tratamento de água e são poucas as que possuem o tratamento de esgoto. Em São Gabriel o órgão responsável pelo abastecimento de água e saneamento era a CORSAN. Na área urbana o esgoto sanitário apresenta 15% de cobertura, com tratamento e na área rural e periferia a situação é precária com soluções isoladas, sem rede e sem tratamento. Hoje (2010) a cidade vive um momento em que não possui mais os trabalhos desta empresa. Está havendo discussões quanto a sua privatização.

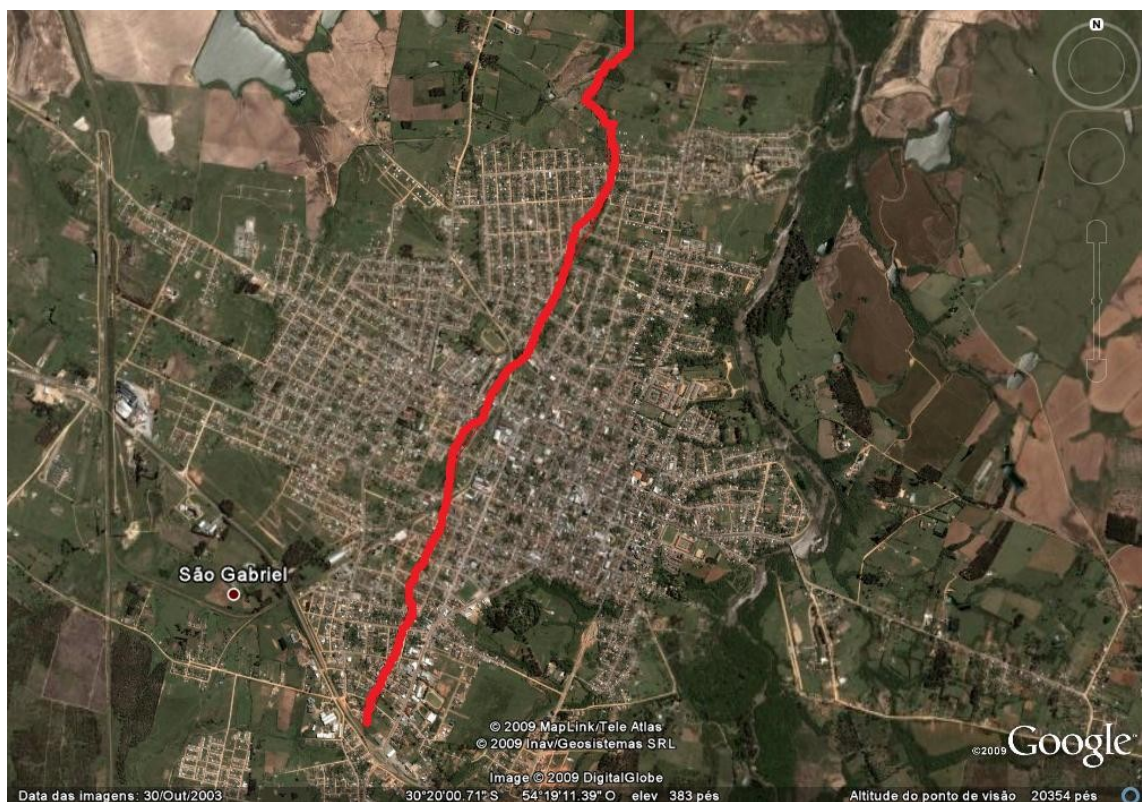
Macrófitas apresentam grande dependência das características dos ecossistemas aquáticos em que são encontradas, de forma que variações na composição de suas comunidades estão relacionadas com a disponibilidade de nutrientes, fluxo da água e tipo de substrato, possibilitando o uso do grupo como indicador da qualidade ambiental desses ecossistemas. Este trabalho teve como

objetivo avaliar a utilização de macrófitas aquáticas como indicadoras das condições ambientais de microbacias inseridas em paisagens antropizadas (sem e com reflorestamento) no município de São Gabriel.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

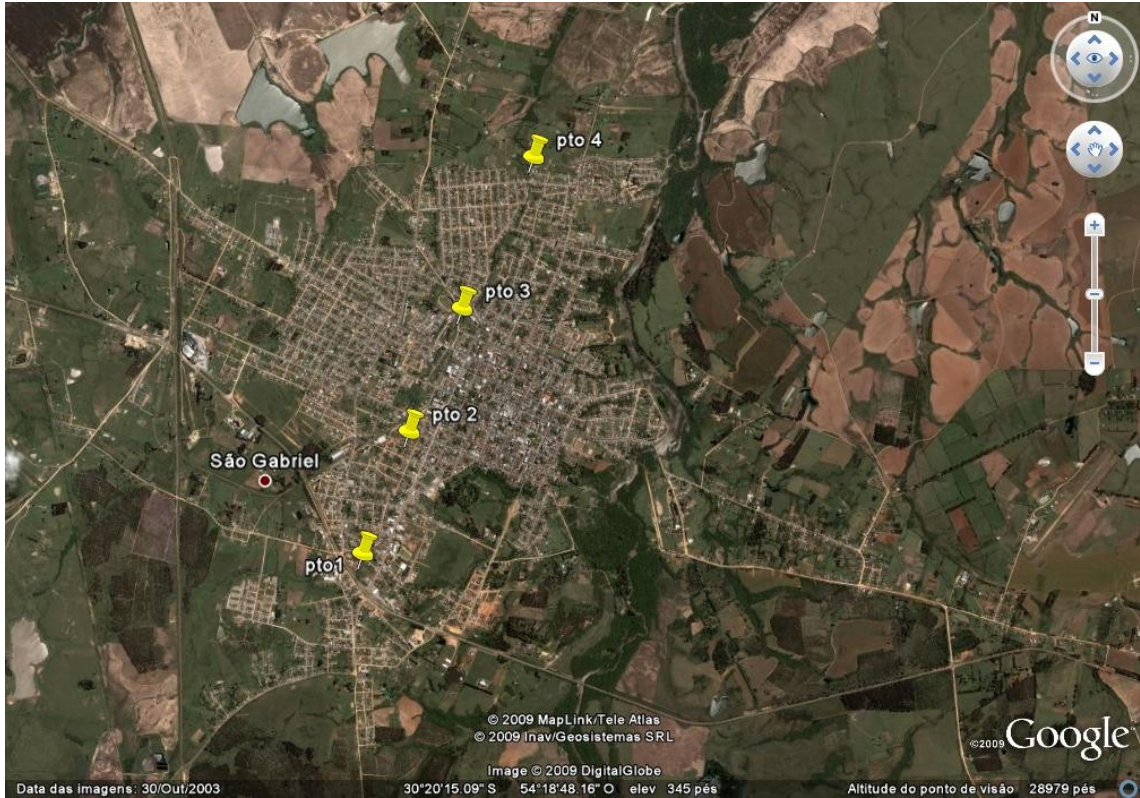
### 2.1 Área de Estudo

A Sanga da Rivera corta a cidade no sentido sul para norte, desaguando no Rio Vacacaí (Fig. 1).



(Fig. 1): Percurso da Sanga da Rivera (linha em vermelho) ao longo do município de São Gabriel.  
Fonte: Google Earth (2009)

Foram demarcados quatro pontos de coleta com 60 metros de comprimento cada, estes foram escolhidas ao longo da Sanga da Rivera procurando abrangê-la como um todo e também priorizando os locais de melhor acesso (Fig. 2).



(Fig. 2): Pontos de coleta ao longo da Sanga da Rivera no município de São Gabriel.  
 Fonte: Google Earth (2009)

O ponto 1 fica ao lado da BR 290 bem próximo a nascente. É válido destacar que ao lado deste há uma madeireira além de moradias, onde boa parte dos seus resíduos (esgoto e serragem, por exemplo) são encontrados neste córrego (Fig. 3 e 4).



(Fig.3): Trecho ponto 1 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.





(Fig. 4):Madeira que se encontra ao lado do ponto 1 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.

O ponto de coleta 2 fica no Bairro Capioti do município de São Gabriel ao seu entorno há a presença de moradias (Fig. 5 e 6).



(Fig. 5):Trecho ponto 2 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.



(Fig. 6):Trecho ponto 2 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.

Já o ponto 3 de coleta está situado na Vila Rocha, atrás de um conjunto habitacional, o PNR (Próprio Nacional Residencial) do Exército. Neste ponto há a presença de mata ciliar circundante expressiva(Fig. 7 e 8).



(Fig. 7):Trecho ponto 3 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.



(Fig. 8):Trecho ponto 3 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.

E o ponto 4 de coleta fica ao fim do perímetro urbano do município, com pouca presença de residências ao redor (Fig. 9 e 10).



(Fig. 9):Trecho ponto 4 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.



(Fig. 10):Trecho ponto 4 de coleta na Sanga da Rivera- São Gabriel.

## 2.2 Levantamento florístico

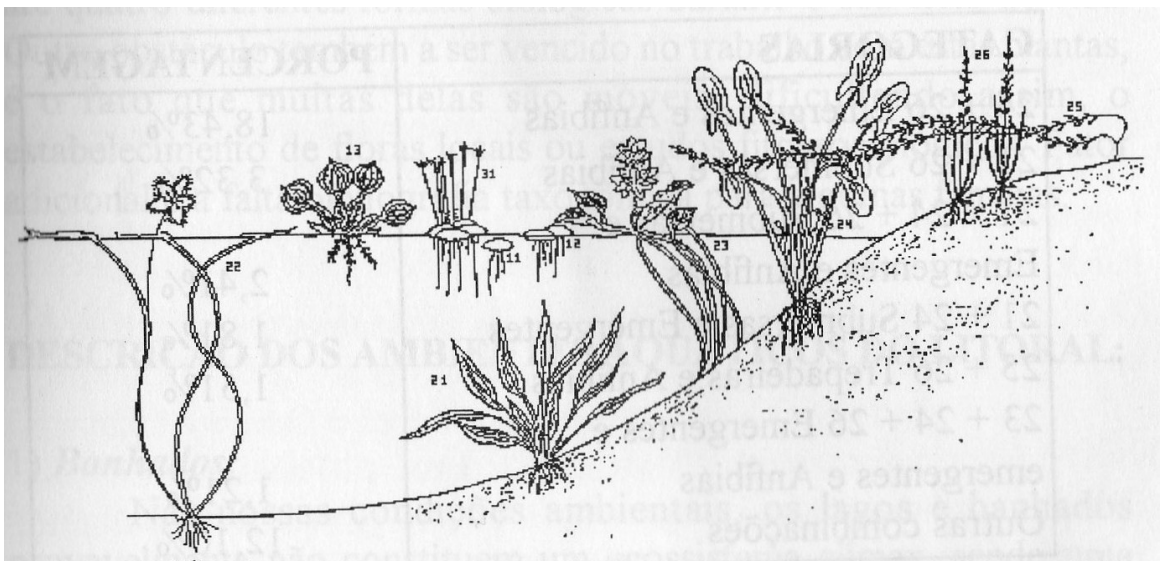
As plantas aquáticas costumam ter grande plasticidade fenotípica, sendo facilmente modificadas por condições do ambiente. Outra dificuldade é que as hidrófitas freqüentemente são encontradas sem estruturas reprodutivas, pelo menos aparentemente. Isso ocorre porque muitas espécies possuem estruturas florais efêmeras ou muito insignificantes, ou ainda raramente desenvolvem flores, predominando a reprodução assexuada (Cook et al.,1974). A herborização das hidrófitas de um modo geral apresenta-se bastante problemática e muitas vezes plantas submersas e suas partes mais delicadas, como flores e frutos, dificilmente são observáveis em material herborizado.

O levantamento florístico foi realizado no período de 11 de setembro de 2009 a 28 de abril de 2010, totalizando 16 expedições. Foram realizadas caminhadas ao acaso, procurando coletar todas as espécies principalmente as que se encontravam floridas para melhor identificação. O material coletado foi determinado pela autora através do exame das estruturas a olho nu, com ajuda de bibliografias, sendo incorporado ao herbário da Universidade Federal do Pampa (HBEI- Herbário Bruno Edgar Irgang) campus São Gabriel.

### 2.3 Formas biológicas

As macrófitas são integrantes do ecossistema aquático e desempenham funções vitais para a sua manutenção, entre as quais, oxigenação da água, refúgio para organismos, fonte de alimento, remoção de materiais da água e proteção contra a ação erosiva nas margens (Murphy, 1988; Esteves, 1998). Estes fatores estão diretamente ligados a forma como elas se apresentam no ambiente aquático.

A classificação das macrófitas aquáticas pode ser realizada pela forma como se encontra no ambiente. Este fator foi analisado de acordo com a classificação ecológica de Irgang & Gastal Jr.(1996) (Fig. 11).



(Fig. 11):Imagem da classificação ecológica e formas biológicas de Irgang,B & Gastal Jr.,1996

(11-Abaixo da superfície, 12- na superfície, 13- acima da superfície, 21- plantas com partes vegetativas inteiramente submersas, 22- plantas com folhas flutuantes, 23- plantas com caules flutuantes e folhas emergentes, 24- plantas com partes vegetativas emergentes, 25- trepadeiras, 26- anfíbias tolerantes à seca, 31- epífitas).

## 2.4 Metodologia de coleta

Os pontos, com 60m de comprimento e 1m além da margem do corpo d'água cada, foram demarcados ao acaso ao longo da Sanga da Rivera mas sempre priorizando o local de melhor acesso e ao mesmo tempo buscando uma boa dispersão ao longo do córrego. A coleta foi realizada manualmente com a utilização de equipamentos de proteção individual. Os exemplares assim que coletados já eram colocados na prensa de seu local de coleta devidamente identificada. Isso era feito para melhor análise posterior dos exemplares coletados, para que não houvesse perda de material.

A coleta feita em todas as estações do ano possibilitou tentar estabelecer ao máximo as espécies que habitam os locais durante o ano inteiro, não importando assim, a ocorrência das espécies em cada estação do ano.

Para estabelecer o perfil de cada estação de coleta, as medições foram feitas no ponto médio de cada estação (30m) com o auxílio de uma régua de 1m e uma trena de 5m, foram coletados os dados da profundidade em intervalos que variaram de acordo com a largura do córrego em cada ponto de coleta.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 13 famílias e um total de 29 espécies distribuídas diferentemente nas quatro pontos de coleta. O resultado do levantamento da flora de macrófitos é apresentado numa tabela, com o nome científico das espécies, sua respectiva família e o ponto onde foi coletada (Tab. 1).

Para esta análise foi adotado o sistema de classificação de Cronquist (1981). Da família Poaceae, não foi possível a identificação de três espécies, devido a dificuldade que há com as características desta família.

Segundo Esteves (1998) ainda não se tem uma definição sobre a taxonomia das macrófitas aquáticas, tanto no que se refere as criptógamas como nas fanerógamas, dificultando a realização da descrição sumaria sobre os diversos grupos taxonômicos que compreendem as macrófitas aquáticas. Nas diferentes famílias botânicas, que possuem representantes entre as macrófitas aquáticas, o que mais chama atenção é o pequeno número, das 381 famílias de Angiosperma (*Magnoliophyta*), incluídas no “Sistema de Classificação” Cronquist (1981), 316 são consideradas dicotiledôneas (*Magnoliopsida*) e 65 monocotiledôneas (*Liliopsida*). Segundo levantamento feito a partir Cook *et al.* (1974) entre as macrófitas aquáticas, no entanto, são encontrados representantes de apenas 42 famílias de dicotiledôneas e 30 de monocotiledôneas, entre as briófitas 17 famílias e pteridófitas 6 famílias com representantes.



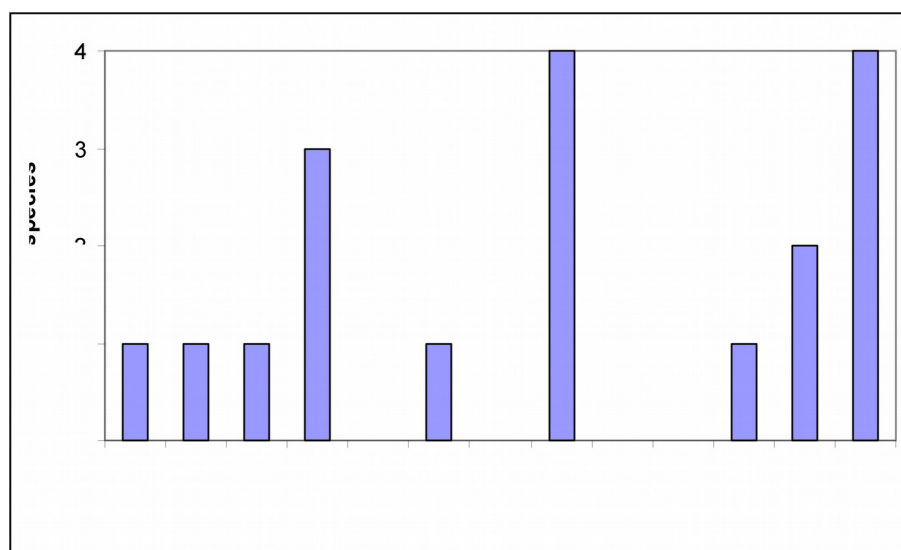
(Tab. 1) Tabela da(s) espécie(s) que há em cada família de cada ponto de coleta segundo sistema de classificação de Cronquist (1981).

| FAMÍLIA                | ESPÉCIE                            |                                    |                                    |                                  |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                        | PONTO 1                            | PONTO 2                            | PONTO 3                            | PONTO 4                          |
| <b>Alismataceae</b>    | <i>Sagittaria montevidensis</i>    | <i>Sagittaria montevidensis</i>    |                                    |                                  |
| <b>Amaranthaceae</b>   | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | <i>Althernantera philoxeroides</i> | <i>Althernantera philoxeroides</i> |                                  |
| <b>Apiaceae</b>        | <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>   | <i>Eryngium horridum</i>           |                                    | <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> |
|                        | <i>Áster squamatus</i>             | <i>Aster squamatus</i>             | <i>Aster squamatus</i>             | <i>Eryngium horridum</i>         |
| <b>Asteraceae</b>      | <i>Senecio bonariensis</i>         | <i>Senecio grisebachii</i>         |                                    |                                  |
|                        | <i>Senecio grisebachii</i>         |                                    |                                    | <i>Stellaria média</i>           |
| <b>Caryophyllaceae</b> |                                    |                                    |                                    |                                  |
|                        | <i>Commelina erecta</i>            | <i>Commelina erecta.</i>           | <i>Commelina erecta</i>            | <i>Tradescantia fluminensis</i>  |
| <b>Commelinaceae</b>   |                                    | <i>Tradescantia fluminensis</i>    | <i>Tradescantia fluminensis</i>    |                                  |
|                        |                                    | <i>Tripogandra diurética</i>       |                                    |                                  |
| <b>Convolvulaceae</b>  |                                    |                                    | <i>Ipomoea cairica</i>             |                                  |
|                        | <i>Cyperus eragrostis</i>          | <i>Cyperus brevifolius</i>         | <i>Cyperus reflexus</i>            | <i>Cyperus eragrostis</i>        |
| <b>Cyperaceae</b>      | <i>Cyperus laetus</i>              | <i>Cyperus laetus</i>              |                                    | <i>Cyperus laetus</i>            |
|                        | <i>Cyperus reflexus</i>            | <i>Cyperus reflexus</i>            |                                    | <i>Cyperus reflexus</i>          |
|                        | <i>Cyperus virens</i>              |                                    |                                    |                                  |
| <b>Liliaceae</b>       |                                    | <i>Nothoscordum fragrans</i>       |                                    | <i>Nothoscordum fragrans</i>     |
| <b>Oxalidaceae</b>     |                                    | <i>Oxalis debilis</i>              |                                    |                                  |
| <b>Plantaginaceae</b>  | <i>Plantago tomentosa</i>          |                                    |                                    |                                  |
|                        | <i>Briza minor</i>                 | Espécie identificada 1             | não                                | Espécie identificada 1           |
| <b>Poaceae</b>         | <i>Pennisetum americanum</i>       | Espécie identificada 2             | não                                | Espécie identificada 2           |
|                        |                                    | Espécie identificada 3             | não                                |                                  |
|                        | <i>Polygonum acuminatum</i>        | <i>Polygonum hydropiperoides</i>   |                                    | <i>Polygonum acuminatum</i>      |
| <b>Polygonaceae</b>    | <i>Polygonum hydropiperoides</i>   |                                    |                                    | <i>Polygonum hydropiperoides</i> |
|                        | <i>Polygonum persicaria</i>        |                                    |                                    | <i>Polygonum persicaria</i>      |
|                        | <i>Rumex crispus</i>               |                                    |                                    |                                  |

Muitas espécies encontradas nos pontos de coleta são características de locais com excesso de acúmulo orgânico como sedimentos. Um exemplo de espécie é a

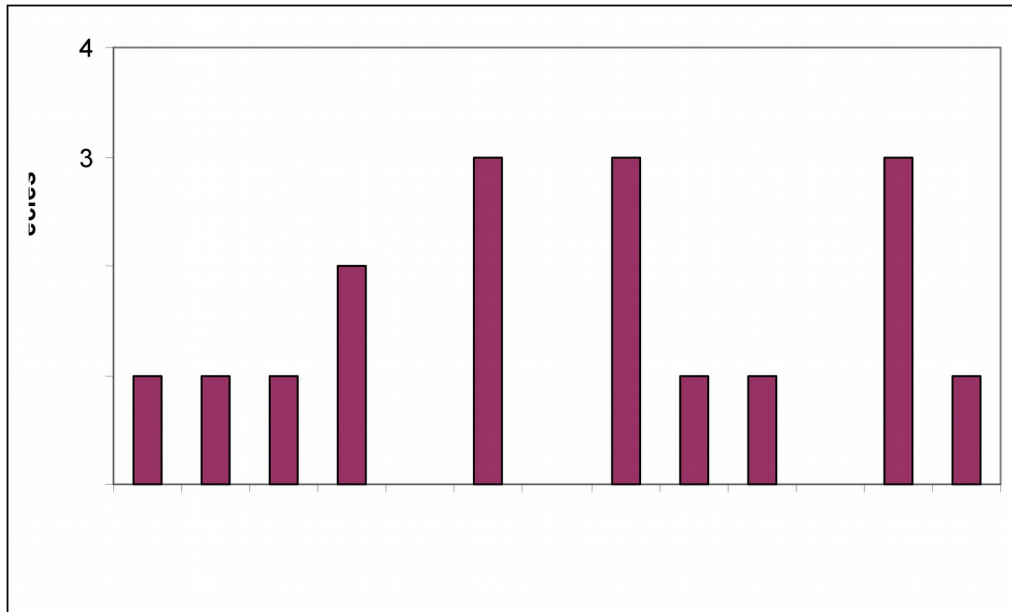
*Sagittaria montevidensis* ocorre em águas poluídas como em canais de esgoto a céu aberto e pode atingir até 1,5 m de altura e em águas limpas podendo atingir de 20-60 cm de altura. É uma planta invasora medianamente freqüente (Lorenzi,2000). A espécie *Stellaria media* é freqüente aqui na região sul e trata-se de uma planta infestante de solos semi-sombreados com bom nível de fertilidade, pH próximo da neutralidade e alto teor de matéria orgânica (Lorenzi,2008). *Polygonum persicaria L.* é uma planta aquática da família *Polygonaceae* enraizada e emergente, medianamente freqüente no sul do nosso país, infestando principalmente margens de córregos, lagoas, baixadas úmidas, canais de drenagem e terrenos baldios. Da mesma família, *Polygonum hydropiperoides* apresenta ainda a característica de ser típica de solos ácidos. Podem viver em locais inundados como em solos pantanosos e até quase secos na maior parte do ano, os locais bem supridos de matéria orgânica são de sua preferência (Lorenzi,2008). Os representantes da família *Cyperaceae* possuem sistema subterrâneo complexo, com função primordial para a estabilização dos sedimentos, principalmente nas margens. Além disso, uma vez que o estado de conservação dos ambientes aquáticos pode ser demonstrado pelas espécies ocorrentes, a presença de representantes da família *Cyperaceae* indica alterações recentes no local, possivelmente relacionadas a processos antrópicos, citado também por Pivari *et al.* (2008).

Abaixo, são apresentados gráficos do número de espécies encontrados em cada família e em cada ponto de coleta.



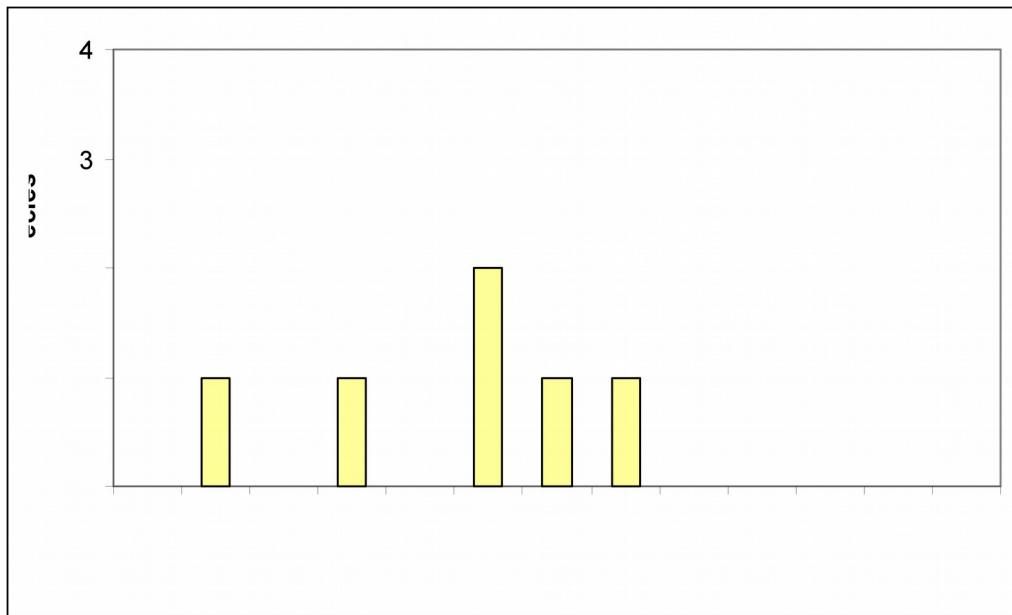
(Fig. 12): Gráfico do número de espécies presentes em cada família no ponto 1 de coleta. As famílias estão representadas pelas seguintes letras: (1) Alismataceae; (2) Amaranthaceae; (3) Apiaceae; (4) Asteraceae; (5) Caryophyllaceae; (6) Commelinaceae; (7) Convolvulaceae; (8) Cyperaceae; (9) Liliaceae; (10) Oxalidaceae; (11) Plantaginaceae; (12) Poaceae; (13) Polygonaceae

O gráfico do ponto 1 nos mostra que foram encontradas 9 famílias, onde as que tiveram o maior número de espécies pertencem a *Cyperaceae* e *Polygonaceae*, com 4 espécies cada. As famílias *Caryophyllaceae*, *Convolvulaceae*, *Liliaceae* e *Oxalidaceae* que foram encontrados indivíduos no(s) outro(s) ponto(s) não foram encontrados neste.



(Fig.13):Gráfico do número de espécies presentes em cada família no ponto 2 de coleta. As famílias estão representadas pelas seguintes letras: (1) *Alismataceae*; (2) *Amaranthaceae*; (3) *Apiaceae*; (4) *Asteraceae*; (5) *Caryophyllaceae*; (6) *Commelinaceae*; (7) *Convolvulaceae*; (8) *Cyperaceae*; (9) *Liliaceae*; (10) *Oxalidaceae*; (11) *Plantaginaceae*; (12) *Poaceae*; (13) *Polygonaceae*

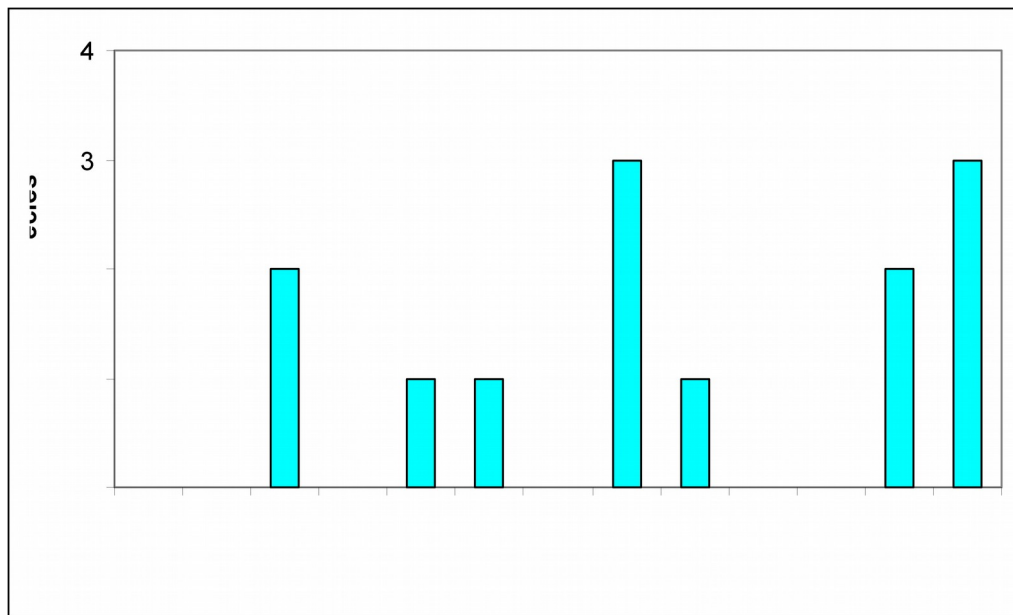
No ponto 2 foram encontradas um total de 10 famílias. As com maior número de espécies foram *Commelinaceae*, *Cyperaceae* e *Poaceae*, onde foram encontradas 3 espécies em cada. Já as famílias *Caryophyllaceae*, *Convolvulaceae* e *Plantaginaceae* não tiveram nenhuma espécie encontrada neste ponto, diferente do(s) outro(s) ponto(s) de coleta.



(Fig. 14): Gráfico do número de espécies presentes em cada família no ponto 3 de coleta. As famílias estão representadas pelas seguintes letras: (1) *Alismataceae*; (2) *Amaranthaceae*; (3) *Apiaceae*; (4) *Asteraceae*; (5) *Caryophyllaceae*; (6) *Commelinaceae*; (7) *Convolvulaceae*; (8) *Cyperaceae*; (9) *Liliaceae*; (10) *Oxalidaceae*; (11) *Plantaginaceae*; (12) *Poaceae*; (13) *Polygonaceae*

O ponto de coleta 3 foi o que apresentou o menor número de famílias representativas presentes (totalizando 5), assim como o menor número de espécies. Isso provavelmente ocorreu devido a mata ciliar circundante o que dificulta a penetração de raios solares. As hidrófitas, em um ambiente com a presença de plantas de porte arbóreo circundante, se mostram em desvantagem competitiva deste fator de suma importância para a realização da fotossíntese. A produtividade primária das macrófitas aquáticas está diretamente relacionada à temperatura e à luminosidade além da disponibilidade de nutrientes, incluindo carbono e oxigênio dissolvido, sendo que essas variáveis podem influenciar em conjunto ou isoladamente as características fotossintéticas do vegetal, tanto sazonalmente quanto diariamente (Camargo *et al.* 2003).

A família que apresentou o maior número de espécies foi *Commelinaceae*, com dois exemplares encontrados. Já *Alismataceae*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Liliaceae*, *Oxalidaceae*, *Plantaginaceae*, *Poaceae* e *Polygonaceae* não tiveram nenhuma espécie representante como no(s) outro(s) ponto(s).



(Fig. 15): Gráfico do número de espécies presentes em cada família no ponto 4 de coleta. As famílias estão representadas pelas seguintes letras: (1) *Alismataceae*; (2) *Amaranthaceae*; (3) *Apiaceae*; (4) *Asteraceae*; (5) *Caryophyllaceae*; (6) *Commelinaceae*; (7) *Convolvulaceae*; (8) *Cyperaceae*; (9) *Liliaceae*; (10) *Oxalidaceae*; (11) *Plantaginaceae*; (12) *Poaceae*; (13) *Polygonaceae*

No ponto de coleta 4 foram encontradas um total de 7 famílias. Onde o maior número de indivíduos foram nas famílias *Cyperaceae* e *Polygonaceae*, com 3 espécies cada. *Alismataceae*, *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Convolvulaceae*, *Oxalidaceae* e *Plantaginaceae* não tiveram nenhum indivíduo representante neste ponto, diferente do encontrado no(s) outro(s) ponto(s).

Quanto a classificação ecológica de Irgang, B. & Gastal Jr., (1996) o que mais se viu presente nos pontos de coleta, de modo geral, foram plantas anfíbias tolerantes à seca, com 24 espécies. Seguida por plantas com partes vegetativas emergentes com quatro espécies representantes e macrófitas com folhas flutuantes onde houve somente uma espécie (Tab. 2).

A deposição de sedimentos pela erosão e a turbidez resultantes da dissolução da matéria orgânica e da suspensão de partículas orgânicas e inorgânicas podem reduzir consideravelmente a penetração dos raios solares, minimizando a possibilidade de plantas submersas efetuarem fotossíntese (Correll & Correll, 1972). Provavelmente devido ao fator turbidez, não houve a presença de macrófitas com partes vegetativas inteiramente submersas ou até mesmo abaixo da superfície.

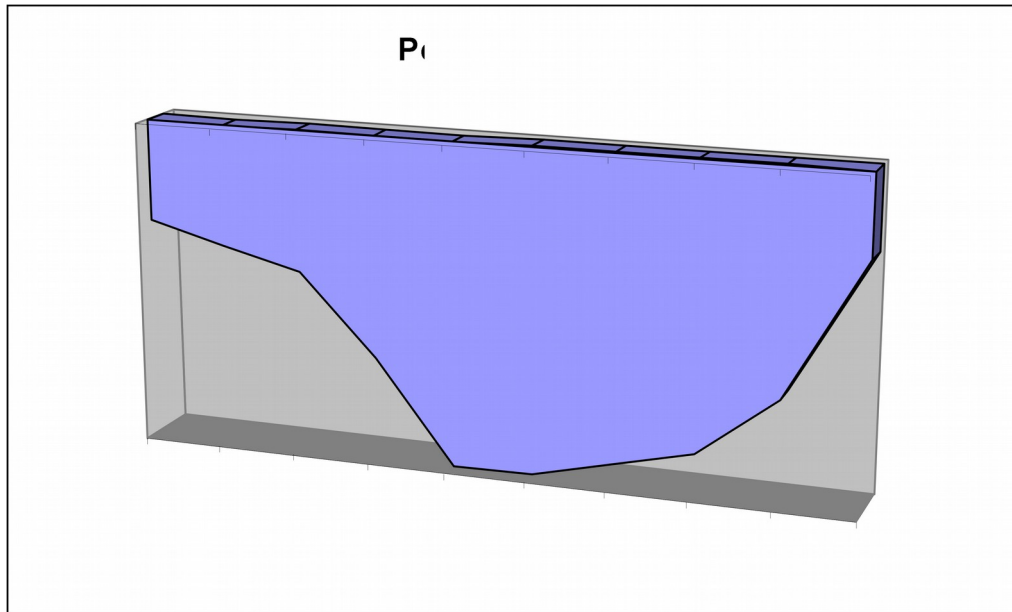
(Tab. 2) Tabela da forma biológica que pertence cada espécie encontrada, a qual família pertence e o(s) ponto(s) em que foi encontrada, aqui chamados de estações. (FF- plantas com folhas flutuantes, VE- plantas com partes vegetativas emergentes, A- anfíbias tolerantes à seca).

| FAMÍLIA                | ESPÉCIE                      | FORMA BIOLÓGICA | ESTAÇÃO ENCONTRADA |
|------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|
| <i>Alismataceae</i>    | <i>Sagittaria</i>            | VE              | 1,2                |
|                        | <i>montevidensis</i>         |                 |                    |
| <i>Amaranthaceae</i>   | <i>Alternanthera</i>         | VE              | 1,2,3              |
|                        | <i>philoxeroides</i>         |                 |                    |
| <i>Apiaceae</i>        | <i>Hydrocotyle</i>           | FF              | 1,4                |
|                        | <i>ranunculoides</i>         |                 |                    |
| <i>Apiaceae</i>        | <i>Eryngium horridum</i>     | A               | 2,4                |
| <i>Asteraceae</i>      | <i>Aster squamatus</i>       | A               | 1,2,3              |
| <i>Asteraceae</i>      | <i>Senecio bonariensis</i>   | A               | 1                  |
| <i>Asteraceae</i>      | <i>Senecio grisebachii</i>   | A               | 1,2                |
| <i>Caryophyllaceae</i> | <i>Stellaria media</i>       | A               | 4                  |
| <i>Commelinaceae</i>   | <i>Commelina erecta</i>      | A               | 1,2,3              |
| <i>Commelinaceae</i>   | <i>Tradescantia</i>          | A               | 2,3,4              |
|                        | <i>fluminensis</i>           |                 |                    |
| <i>Commelinaceae</i>   | <i>Tripogandra diurética</i> | A*              | 2                  |
| <i>Convolvulaceae</i>  | <i>Ipomoea</i>               | A               | 3                  |
|                        | <i>fimbriosepala</i>         |                 |                    |
| <i>Cyperaceae</i>      | <i>Cyperus eragrostis</i>    | A               | 1,4                |
| <i>Cyperaceae</i>      | <i>Cyperus laetus</i>        | A               | 1,2,4              |
| <i>Cyperaceae</i>      | <i>Cyperus reflexus</i>      | A               | 1,2,3,4            |
| <i>Cyperaceae</i>      | <i>Cyperus virens</i>        | A               | 1                  |
| <i>Cyperaceae</i>      | <i>Cyperus brevifolius</i>   | A               | 2                  |
| <i>Liliaceae</i>       | <i>Nothoscordum</i>          | A               | 2,4                |
|                        | <i>fragrans</i>              |                 |                    |
| <i>Oxalidaceae</i>     | <i>Oxalis debilis</i>        | A               | 2                  |
| <i>Plantaginaceae</i>  | <i>Plantago tomentosa</i>    | A               | 1                  |
| <i>Poaceae</i>         | <i>Briza minor</i>           | A               | 1                  |
| <i>Poaceae</i>         | <i>Pennisetum</i>            | A               | 1                  |
|                        | <i>americanum</i>            |                 |                    |
| <i>Poaceae</i>         | Espécie não identificada 1   | A               | 2,4                |
| <i>Poaceae</i>         | Espécie não identificada 2   | A               | 2,4                |
| <i>Poaceae</i>         | Espécie não identificada 3   | A               | 2                  |
| <i>Polygonaceae</i>    | <i>Polygonum</i>             | VE*             | 1,4                |
|                        | <i>acuminatum</i>            |                 |                    |
| <i>Polygonaceae</i>    | <i>Polygonum</i>             | VE*             | 1,2,4              |
|                        | <i>hydropiperoides</i>       |                 |                    |
| <i>Polygonaceae</i>    | <i>Polygonum persicaria</i>  | A               | 1,4                |
| <i>Polygonaceae</i>    | <i>Rumex crispus</i>         | A               | 1                  |

\*Muito empregada na medicina caseira.

A presença de maiores formas anfíbias é devido a variação do volume do córrego que ocorre além da forte ação antrópica nos pontos de coleta.

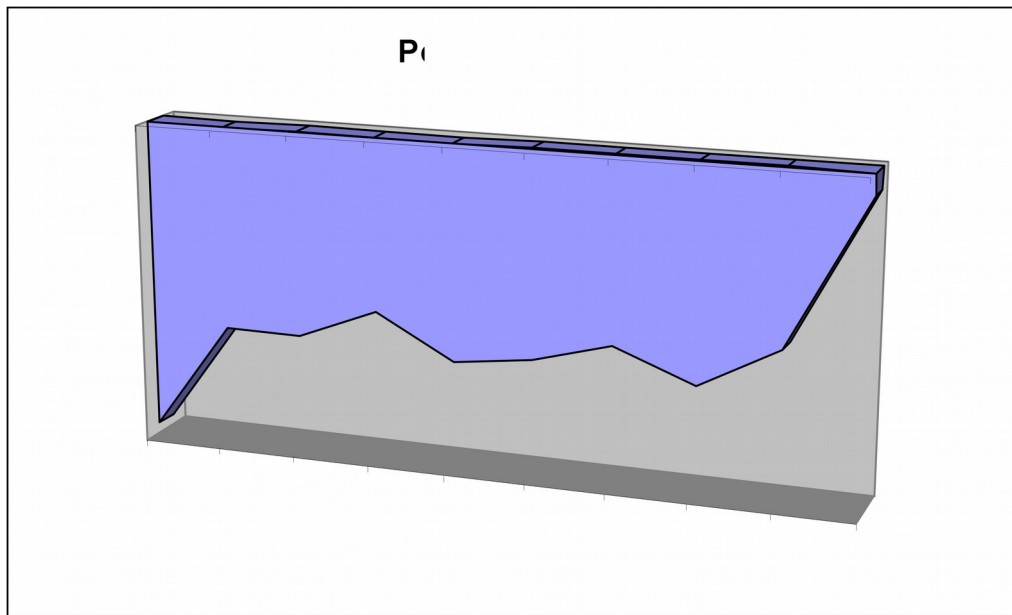
Outro fator de relevância na presente análise, foi de que ao longo da Sanga da Rivera notou-se que a profundidade do corpo d'água foi bem baixa. Isso é outra consequência da entrada de esgotos ricos em matéria orgânica. Segundo Esteves (1998) este fator leva a redução acentuada da profundidade média do corpo d'água em consequência do acúmulo do material não decomposto no sedimento e pelo aumento da taxa de sedimentação de detritos.



(Fig.16):Perfil do córrego no ponto 1 de coleta, aqui chamado de estação 1.

| PONTOS DE COLETA             | DADOS DO PERFIL DA ESTAÇÃO 1 |     |     |      |      |      |      |      |      |     |
|------------------------------|------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
|                              | 1                            | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10  |
| PROFUNDIDADE E (Unidade: cm) | 5,0                          | 6,0 | 7,0 | 11,0 | 16,0 | 16,0 | 15,0 | 14,0 | 11,0 | 4,0 |

A largura do córrego na estação 1 é de 1m. Os pontos de medição (Pontos de coletas de dados) foram obtidos com intervalo de 10cm. Observa-se que a profundidade máxima foi de 16 cm. Teve-se uma variação média de 4 á 16 cm de profundidade do corpo d'água. Nas medições foi possível perceber que os sedimentos de fundo se tratavam de uma grande massa orgânico em decomposição, caracterizada por um lodo. Nesta estação, o corpo d'água apresentava uma coloração escura e com fortes odores desagradáveis, característico das atividades de organismo anaeróbicos.

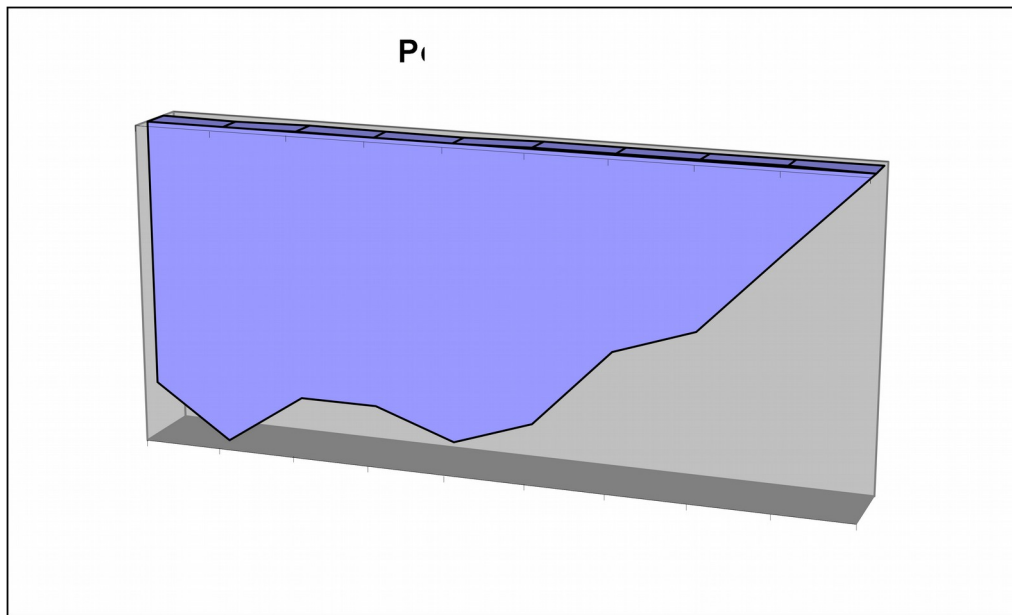


(Fig.17):Perfil do córrego no ponto 2 de coleta, aqui chamado de estação 2.

| PONTOS DE<br>COLETA            | DADOS DO PERFIL DA ESTAÇÃO 2 |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|--------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                                | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10  |
| PROFUNDIDAD<br>E (Unidade: cm) | 29,0                         | 19,0 | 19,0 | 16,0 | 10,0 | 19,0 | 17,0 | 20,0 | 16,0 | 2,0 |

Na estação 2 o corpo d'água apresenta uma largura de 1,5m. Os pontos de coletas de dados foram obtidos com intervalo de 15cm. A profundidade máxima foi de 29 cm e uma variação média de 2 á 29 cm de profundidade. Nas medições foi possível perceber que os sedimentos de fundo, assim como na estação 1, se tratavam de uma grande massa orgânica em decomposição, caracterizada por um lodo. A coloração do córrego neste ponto era escura assim como na estação anterior.

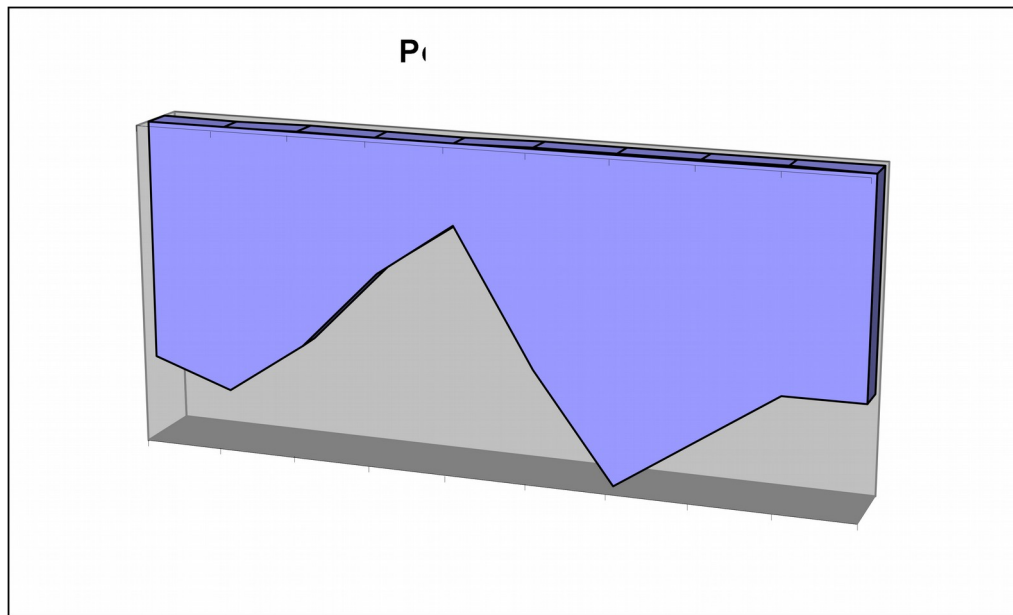




(Fig.18):Perfil do córrego no ponto 3 de coleta, aqui chamado de estação 3.

|                              | DADOS DO PERFIL DA ESTAÇÃO 3 |      |      |      |      |      |     |     |     |    |
|------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----|
| PONTOS DE COLETA             | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   | 9   | 10 |
| PROFUNDIDADE E (Unidade: cm) | 10,0                         | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 11,0 | 10,0 | 7,0 | 6,0 | 3,0 | 0  |

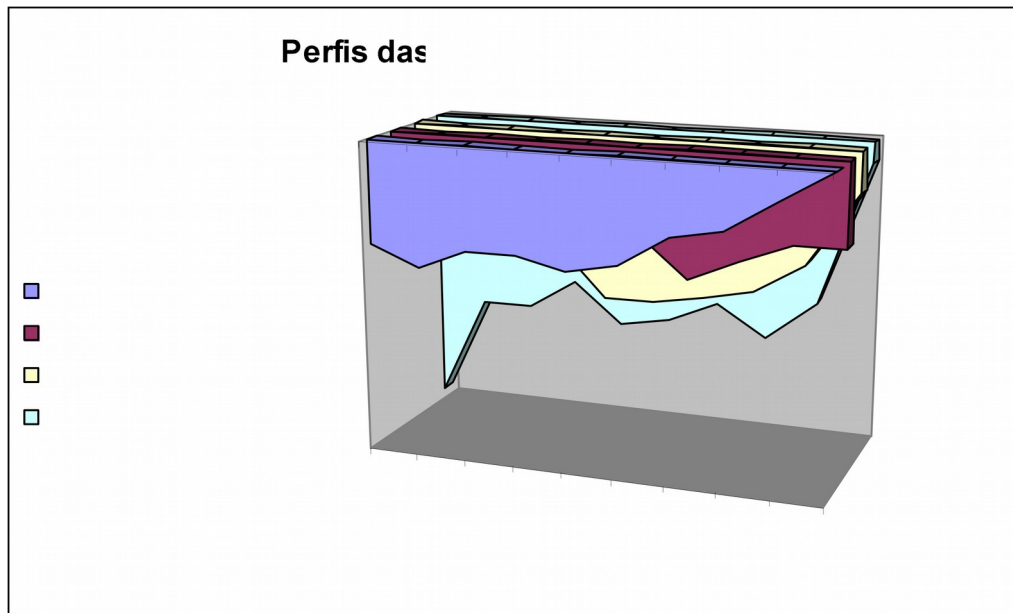
Na estação 3 o córrego apresenta uma largura de 2,25m. Os pontos de medição foram obtidos com intervalo de 22,5cm. A profundidade máxima obtida foi de 12 cm. Com uma variação média de 3 á 12 cm de profundidade. Os sedimentos de fundo presentes também são caracterizados por um lodo. Água com grande turbidez e com odor desagradável.



(Fig.19):Perfil do córrego no ponto 4 de coleta, aqui chamado de estação 4.

| PONTOS DE<br>COLETA            | DADOS DO PERFIL DA ESTAÇÃO 4 |      |     |     |     |     |      |      |     |     |
|--------------------------------|------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
|                                | 1                            | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7    | 8    | 9   | 10  |
| PROFUNDIDAD<br>E (Unidade: cm) | 9,0                          | 10,0 | 8,0 | 5,0 | 3,0 | 8,0 | 12,0 | 10,0 | 8,0 | 8,0 |

Na estação 4 o corpo d'água apresenta uma largura de 3,28m . O intervalo dos pontos de medição foram de 30cm, o ideal deveria ter sido 32 cm porém para melhor coleta e marcação se estabeleceu este valor. Observa-se que a profundidade máxima foi de 12 cm. A variação média da profundidade foi de 3 á 12 cm. Nesta estação o sedimento de fundo era mais compacto, a água mais translúcida porém grande quantidade de materiais de difícil decomposição como metais, pneus, potes, plásticos ,sacos, entre outros foram encontrados.



(Fig.20): Perfis do córrego nos quatro pontos de coleta, aqui chamado de estações de coleta.

Dos perfis mostrados anteriormente vemos que é a estação 2 que apresenta maior profundidade seguida pelas estações 1,4 e 3. Provavelmente é devido a ação antrópica com a utilização de maquinário para abrir mais o canal por onde percorre o córrego que tornou este ponto, aqui chamado de estação, mais profundo. Afinal a alguns anos atrás a idéia era canalizar todo este córrego situado na parte urbana. Infelizmente não há dados de anos anteriores de como se encontrava a Sanga da Rivera quanto a sua profundidade mas o que se pode ter certeza é que hoje é considerada um córrego raso onde acaba acarretando grandes problemas a população em épocas de chuvas intensas.

#### 4. CONCLUSÃO:

O saneamento urbano é a expressão da identidade sanitária de uma sociedade. A ausência de planejamento urbano e de políticas públicas eficientes, ao longo dos anos, provocou a ocupação desordenada dos espaços urbanos, tornando cada vez mais complexas as questões sanitárias. Os problemas de infra-estrutura urbana demandam soluções coletivas e mecanismos de investimento capazes de aumentar a oferta dos serviços de saneamento, saúde e educação.

Dessa maneira, a visão das bacias hidrográficas deve permear a presente análise, pois o fornecimento de água para a população e a geração da poluição hídrica são questões indissociáveis dos aspectos referentes à forma de ocupação das bacias. Questionou-se inicialmente a população que mora ao redor dos pontos de coleta na Sanga da Rivera quanto ao conhecimento de que ao lado de suas casas se tratava de um córrego poluído devido a deposição dos resíduos de suas casas, teve-se a resposta de que muitos não sabiam que se tratava de um córrego e que inclusive tinha um nome. Estavam cientes da situação de poluição do corpo d'água, mas ao mesmo tempo não sabiam o seu papel na situação que se encontra o córrego ao lado de suas casas, achando que cabia apenas ao setor público as tomadas de decisões e ações.

Este trabalho vem apresentar a situação que se encontra a Sanga da Riveira com base no papel de bioindicadores que as macrófitas aquáticas desempenham. A utilização de outro fator, perfis do córrego, para legitimar esta averiguação foi de suma importância. Mostrando então, que o corpo d'água em estudo apresenta uma grande quantidade de matéria orgânica. Por influência da atividade humana, principalmente devido à poluição, o equilíbrio ecológico pode ser rompido e dificilmente consegue se restabelecer. O uso do termo "antropizada" é devido ao principal agente causador da situação de eutrofização em que se encontra a Sanga da Riveira, o homem. A contínua interferência das atividades humanas nos sistemas aquáticos continentais do Brasil produziu impactos diretos ou indiretos, com conseqüência para a qualidade da água, a biota aquática e o funcionamento de

lagos, rios e represas, como desmatamento, mineração, perda da diversidade, eutrofização, entre outros (Tundisi et al.,2002).

O tamanho da população e a forma de ocupação dos espaços urbanos são os principais condicionantes da situação sanitária, dado que os mananciais de água em condições de potabilização se tornam escassos, bem como áreas para a disposição final dos resíduos sólidos. Além disso, a cobertura deficitária por rede de esgotamento sanitário impossibilita o tratamento global das águas residuárias incidindo em poluição dos recursos hídricos.

Um trabalho de educação ambiental junto a população que mora ao redor da Sanga da Riveira é de suma importância para que se conscientize do seu papel na recuperação e manutenção deste córrego.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beyruth, 1992 **Macrófitas aquáticas de um lago marginal ao rio Embu-mirim**. Rev. Saúde Pública. v.26. São Paulo. 4: 272-282.

Bianchini, 2003 **Modelos de crescimento e decomposição de macrófitas aquáticas**. In: Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas. Ed. Universidade Estadual de Maringá.

Boyd, 1970 **The limnological role of aquatic macrophytes and their relationship to reservoir management**. Washington American Fisheries Society. p.153-166 (Special Publ.,8)

Cabrera & Fabris, 1948 **Plantas acuáticas de la provincia de Buenos Aires**. Publicaciones Técnicas Tomo V nº2.

Camargo & Esteves, 1995 **Biomass and productivity of aquatic macrophytes in Brazilian lacustrine ecosystems**. In: Tundisi, J. G; Bicudo, C. E.M.; Matsumura – Tundisi, T., Ed. Limnology in Brazil. ABC/SBL. Rio de Janeiro. 137-149.

Camargo, Pezzato & Silva, 2003 **Fatores limitantes à produção primária de macrófitas aquáticas**. In: Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas. Ed. Universidade Estadual de Maringá.

Cook *et al.*, 1974 **Water plants of the World: a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes**. The Hague. Dr.W.Junk.561p.

Cronquist, 1981 **An integrated system of classification of flowering plants**. Missouri Botanical Garden - MOBOT. New York: Columbia University Press. 1262 p.

Esteves, 1998 **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência - Finep 575

Esteves & Barbosa, 1986 **Eutrofização artificial. A doença dos lagos**. Rev. Ciência Hoje. 27: 56-61.

Irgang & Gastal Jr., 1996 **Macrófitos aquáticos da planície costeira do RS**. 1ª edição. 290 p. il

Lorenzi, 2000 **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**- 3ª edição- Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum

Lorenzi, 2008 **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**- 4ª edição- Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum

Lorenzi & Sousa, 1999 **Plantas Ornamentais no Brasil**. Plantarum. São Paulo(SP)

Luciano, 1996 **As Macrófitas Aquáticas *Eichhornia azurea* (Kunth) e *Brachiaria arrecta* (Stent) como Armazenadores de Nitrogênio e Fósforo na Região Inundável do Rio Taquari (Zona de Desembocadura na Represa de Jurumirim, São Paulo)**. Dissertação de Mestrado, EESC, USP, São Carlos (SP)

Menezes, 1984 **Biomassa e produção primária de três espécies de macrófitas aquáticas da represa do lobo (Broa), SP**. Dissertação (Mestrado) – PPG- ERN. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 253 f. il.

Murphy, 1988 **Aquatic weed problems and their management: a review I. The worldwide scale of the aquatic weed problem**. Kidlington. Crop Protection. v. 7. 4: 232-244.

Nogueira, 1989 **Importância das Macrófitas Aquáticas *Eichhornia azurea* e *Scirpus cubensis* na Ciclagem de Nutrientes e nas Principais Características Limnológicas da Lagoa do Infernã (SP)**. Dissertação de Mestrado, PPG-ERN, UFSCar, São Carlos (SP)

Notare, 1992 **Plantas Hidrófilas e seu Cultivo**. Sulamérica. Rio de Janeiro (RJ)

Pedralli, 1990 **Macrófitas Aquáticas: Técnicas e Métodos de Estudo**. Estudos Biologia Nº XXVI PUC/PR Curitiba.

Pedralli, 2003 **Macrófitas aquáticas como bioindicadores da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos de reservatórios**. IN: Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas. Ed. da Universidade Estadual de Maringá.

Pivari *et al.*, 2008 **Macrófitas aquáticas da lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil**. Iheringia, Ser. Bot., Porto Alegre, v.63,n. 2,p. 321-327.

Pompêo & Moschini-Carlos, 2003 **Macrófitas aquáticas e perifiton: aspectos ecológicos e metodológicos**. Ed. RiMA. São Carlos. 130p.

Thomaz & Bini, 1999 **A expansão das macrófitas aquáticas e implicações para manejo de reservatórios: um estudo na represa de Itaipu**. IN: HENRY, R. Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. FUNDIBIO. FAPESP. Botucatu. São Paulo. 20: 597-626.

Tundisi, 2003 **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 248p

Tundisi et al, 2002 **The Wedderburn and Richardson numbers applied to shallow reservoirs in Brazil**. – Verh. Internat. Verein. Limnol.(28)(2) 663-666 pp,2002.