



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS SÃO GABRIEL  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**LEVANTAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS E ASPECTOS FÍSICO E  
QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA SANGA NA RIVERA, SÃO  
GABRIEL, RS**

**São Gabriel**

**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**LEVANTAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS E ASPECTOS FÍSICO E**  
**QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA SANGA NA RIVERA, SÃO**  
**GABRIEL/RS**

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: Rubem Samuel de Avila Jr.

**São Gabriel, RS**  
**2012**

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS E ASPECTO FÍSICO E QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA SANGA DA RIVERA, SÃO GABRIEL/RS**

**DANIELLI VARGAS DA ROSA**

Orientador: Rubem Samuel de Avila Jr.

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: Prof Rubem Samuel de Avila Jr.

Aprovada por:

---

Presidente, Prof.

---

Prof.

---

Prof. | \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Maria Adélia Vargas da Rosa e Nelson Luis da Rosa e meu vô José da Rosa pelo carinho e dedicação, por me apoiarem nos momentos mais difíceis que não foram poucos, por ter paciência comigo em tantos os momentos que me faltou calma, muito obrigada por serem essas pessoas maravilhosas, amo vocês.

Um muito obrigada ao meu orientador Rubem Samule Ávila Jr. que acreditou em mim e me ajudou nesse processo final, depois que meu orientador e grande exemplo Cláudio Vinícius de Senna Gastal nos deixou, ficará sempre na lembrança. Agradeço também a Juliana Ferreira da Silva, que para mim, sempre será minha co orientadora, se não fosse por ela este trabalho não teria saído do papel, e que me ajudou muito, fica aqui toda a minha gratidão e carinho, obrigada Ju.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos que estiveram comigo nessa trajetória, em primeiro lugar a minha grande amiga e companheira de 5 anos de faculdade Gabriela Leonardi Urbanetto, que me aguentou, apoiou e esteve no meu lado neste processo, crescendo e amadurecendo como pessoa e profissional, amiga como poucas. Agradeço também a Rayssa Garay Medina, Suiane Oleques e Rosana Alves Paim, pela amizade e por todos os momentos que estiveram do meu lado.

Uma fase termina e novas outras começarão, espero ter sempre essa força de vontade e persistência para trilhar o meu caminho e ter sempre pessoas que acreditam em mim ao meu lado, me apoiando e ajudando. Agradeço muito à essas pessoas que me ajudaram nesse caminho, o meu muito obrigada e que um dia nossos caminhos voltem a se cruzar e que todos vocês voltem a me acrescentar como profissionais excelentes que são e serão e principalmente como ser humano.

## RESUMO

Comunidades aquáticas são umas das primeiras biotas a serem perturbadas através de modificações físicas- químicas dos ambientes aquáticos. O estudo de macrófitas aquáticas é muito favorável para avaliar os impactos antropogênicos nos corpos d'água. As macrófitas aquáticas apresentam forte relação com o meio em que ocorrem, são consideradas boas bioindicadores do ambientes aquáticos e terrestres que a circundam. Muitos ecossistemas aquáticos vêm tendo suas características naturais degradadas pelo crescente despejo de material orgânico. A Sanga da Rivera, um afluente do Rio Vacacaí no município de São Gabriel, apresenta em seu percurso descargas difusas de efluentes domésticos sem saneamento prévio atingindo diretamente a biota aquática além de agravar a situação da saúde pública nos centros urbanos. Foram analisados parâmetros físico-químicos e biológicos em quatro pontos demarcados ao longo do córrego com o objetivo de fazer um levantamento florístico referentes a Sanga da Rivera e analisar a qualidade da área no local correlacionando com a composição encontrada. Foram identificadas um total de identificação de 14 famílias, 22 gêneros e 31 espécies. De acordo com as análises físicas e químicas da água ao longo do córrego da Sanga da Rivera não obteve-se resultados significativos quanto a variações das espécies encontradas, outro fator pode estar relacionado com a baixa similaridade de espécies e a análise pouca significativa da água.

## ABSTRACT

Aquatic communities are first to be disturbed biota by physical-chemical modification of aquatic environments. The study of Aquatic Macrophytes is very favorable to assess anthropogenic impacts on water bodies. The Aquatic Macrophytes have strong relationship with the environment in which they occur, are considered good bioindicators aquatic and terrestrial environments that surround. Many natural aquatic ecosystems come with dump degraded material and organic growth. The Sanga of Rivera, a tributary of the river Vacacaí in the municipality São Gabriel, presents in its domestic effluent diffuse discharges route without prior sanitation reaching directly to aquatic biota. Have been identified a total 14 families, 22 genera and 31 species. According to the physical and chemical analyzes of water along the flow of Sanga Rivera no got significant results, such as variations of the species found, another factor may be related to the low similarity species and water quality.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	7
1.1 IMPORTÂNCIA DAS MACRÓFITAS ÁQUATICAS .....	8
1.2 COLONIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS .....	9
1.3 QUALIDADE DA ÁGUA .....	9
2. OBJETIVOS GERAL .....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	10
3.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA .....	13
3.3 ANÁLISE BIOLÓGICA .....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
5. CONCLUSÃO .....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24

## LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS E ASPECTOS FÍSICO E QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA SANGA DA RIVERA, SÃO GABRIEL/RS

### 1. INTRODUÇÃO GERAL

As macrófitas aquáticas já pertenceram ao ambiente terrestre e retornaram ao ambiente aquático mas ainda apresentam algumas características deste ambiente primitivo como cutícula fina e estômatos não funcionais (ESTEVES, 1998). O termo macrófita aquática, refere-se às formas macroscópicas de vegetação aquática, juntamente com macroalgas, e algumas espécies de fungos, pteridófitas e angiospermas (WETZEL, 1993). Diversos são as definições para o termo macrófita aquática. Para Cook et al. (1974), são os vegetais vasculares flutuantes e que são visíveis a olho nu, onde suas partes fotossintetizantes são ativas, por alguns meses, a cada ano. Irgang & Gastal Jr. (1996), também aplicam a mesma definição, porém incluem na definição a ocorrência como “em água doce ou salobra”.

A nomenclatura utilizada para descrever os vegetais adaptados ao ambiente aquático é muito variada. Na bibliografia especializada podemos encontrar os seguintes termos como hidrófitas, helófitas, euhidrófitas, limnófitos, plantas aquáticas, macrófitas aquáticas entre outros. O termo macrófitas aquáticas (em inglês *aquatic macrophytes* ou *macrophytes*) pode ser utilizado com mais frequência, seu uso é mais recorrente (POMPÊO & MOSCHINI-CARLOS, 2003).

Essas plantas são observadas no ambiente aquático e também podem indicar a qualidade da água pela sua presença ou ausência, devido o tamanho da população ou comunidade, forma e suas características funcionais (MURPHY, 2000). A biota aquática está constantemente exposta a diversas fontes de emissão, provenientes de efluentes industriais, de processos de drenagem agrícola, de esgotos domésticos, derrames acidentais de lixo químicos que contribuem para a contaminação dos ecossistemas aquáticos. Os ecossistemas aquáticos urbanos vêm perdendo suas propriedades naturais e sua diversidade biológica (SCHEPP & CUMMINS, 1997). Alguns estudos ecológicos vêm utilizando diferentes

abordagens para avaliar a qualidade da água frente a diferentes níveis de poluição e o grau de degradação dos ecossistemas aquáticos (KELLY & WHITTON, 1998; MUSTOW, 2002).

As áreas úmidas brasileiras, carecem de estudos detalhado sobre a biologia e ecologia das espécies que as compõem (COSTA *et al.*, 1998). Pompêo & Moschini (2003) enfatizaram que as publicações sobre a ocupação de macrófitas aquáticas é reduzido em relação à grande área de ocupação destes vegetais no território nacional.

Ainda são poucos os estudos de levantamento florístico no RS que trabalham com áreas úmidas, destacando-se os trabalhos de Oliveira *et al.* (1988); Irgang & Gastal (1996); Gastal & Irgang (1997); Rosa & Irgang (1998); Maltchiêk *et al.* (2002); Bertoluci *et al.* (2004); Rolon *et al.* (2004). No Rio Grande do Sul encontram-se, aproximadamente, entre 400 e 500 espécies de macrófitas aquáticas presentes em todos os ecossistemas aquáticos, variando somente a composição entre si (IRGANG & GASTAL 1996)

O Brasil possui uma das mais extensas rede hidrográfica do mundo, sendo os ecossistemas aquáticos (fluviais, lacustres permanentes ou temporários) de grande representatividade em meio aos ecossistemas brasileiros. A vegetação não abrange apenas as macrófitas propriamente ditas, mas também as plantas que estão submersas em diversos níveis ou as que margeiam estes ambientes, como as espécies anfíbias. Em regiões tropicais as macrófitas aquáticas são abundantes, devido às condições ambientais favoráveis ao seu crescimento (Pott *et al.* 1992).

## 1.1 IMPORTÂNCIA DAS MACRÓFITAS ÁQUATICAS NO USO DE BIOMONITORIAMENTO

Segundo Pott & Pott (2000) As macrófitas são importantes por pertencerem à base da cadeia alimentar e por serem partes estruturais do metabolismo dos ecossistemas aquáticos tropicais. podendo constituir-se como o principal produtor de matéria orgânica, atingindo cerca de 100 t de peso seco/ha/ano. Tais comunidade de vegetais são importantes como uma forte ligação entre o sistema aquático e o ambiente terrestre que o rodeia. (SCHEFFER, 1998). Acredita-se que estes organismos adquiram papel ainda mais importante em ecossistemas rasos, onde colonizam extensas áreas e apresentam elevadas taxas de produção primária (NEIFF, 1986).

As macrófitas aquáticas apresentam grande capacidade de adaptação e grande amplitude ecológica possibilita que a mesma espécie colonize os mais diferentes tipos de

ambientes, facilitando a sua ampla distribuição geográfica, com alguns táxons mais restritos geograficamente. (MITCHELL, 1974).

## 1.2 COLONIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

As macrófitas aquáticas são caracterizadas por apresentarem produtividade elevada, principalmente em regiões rasas e com baixa velocidade de correnteza. No processo de sucessão, não ocorre somente alteração das espécies de macrófitas aquáticas, mas há também, substituição de grupos ecológicos ao longo do tempo. Esse fato ocorre paralelamente ao incremento de eutrofização (ESTEVES, 1998; WETZEL, 1983; THOMAZ & BINI, 1999). O desmatamento e atividade agrícola contribuem com esse processo de eutrofização. Como resultado direto do assoreamento, vastos bancos de macrófitas podem se desenvolver nesses ecossistemas. (ITAIPU BINACIONAL, 1997). A eutrofização de lagos urbanos é associada a processo de poluição, a urbanização, de um lado, e o desenvolvimento de atividades agrícolas, por outro, acelera o processo natural de eutrofização de lagos urbanos, fazendo que ocorra assim, a degradação da qualidade da água. Esse processo é chamado de *eutrofização cultural*, em contraponto à eutrofização natural (CARVALHO, 2009)

## 1.3 QUALIDADE DA ÁGUA

No Brasil o Ministério das Cidades, mostra que cerca de 60 milhões de brasileiros (9,6 milhões de domicílios urbanos) não são atendidos pela rede de coleta de esgoto e, aproximadamente 3,4 milhões de domicílios não apresentam acesso à água encanada. Ainda mais alarmante é a informação de que, quando coletado, apenas 25% do esgoto é tratado, sendo o restante despejado “in natura”, sem nenhum tipo de tratamento, nos rios ou no mar (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE).

No que diz respeito à qualidade das águas fluviais, com a crescente preocupação e fiscalização da sociedade e dos órgãos ambientais, em forma de cobranças legais, as indústrias buscam promover medidas que minimizem o impactos ambientais em corpos d'água de seus efluentes. Para Programa Internacional de Biologia (IBP), uma das possíveis medidas a serem tomadas no tratamento de efluentes, é a utilização de macrófitas aquáticas por serem utilizadas nos processos de recuperação de rios e lagos, pois possuem potencial de purificação devido suas raízes absorver grandes quantidades de substâncias tóxicas.

O monitoramento de variáveis físico-químicas traz algumas vantagens no ambiente aquático devido a avaliação de impactos ambientais tais como: modificações imediata nas propriedades físicas e químicas da água; avaliação precisa da variável modificada, e determinação destas concentrações alteradas. O sistema apresenta, entretanto algumas desvantagens, tais como a descontinuidade temporal e espacial das amostragens. A amostragem de variáveis físico-químicas fornece somente uma avaliação momentânea do que pode ser uma situação altamente dinâmica (WHITFIELD, 2001).

## 2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi fazer um o levantamento florístico referente à Sanga da Riveira, situada no município de São Gabriel, RS.

E analisar parâmetros físico-químico das águas correlacionando com a riqueza da área.

Objetivo de analisar os parâmetros físico-químicos, para uma melhor qualidade da água onde macrófitas aquáticas habitam, correlacionando-as com aspectos e diversidade de macrófitas aquáticas, assim como determinar os possíveis impactos provocados pelo manejo nas áreas, sem saneamento básico.

## 3. MATERIAL E MÉTODO

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

São Gabriel é localizada na região da depressão central o município é banhado pelo Rio Vacacaí, que possui diversos córregos efluentes como: Sanga São José, Sanga da Vila Baltar, Sanga da Bica e a Sanga da Vila Maria. Sendo esta última a maior das quatro onde a Sanga da Bica deságua, e entre elas a Sanga da Rivera apresenta problemas de rede de esgoto cloacal a céu aberto. A Sanga da Rivera atravessa a região norte do município, tendo como um de seus pontos, o centro geográfico aproximadamente às coordenadas 30°20'33" Sul de latitude e 54°19'48" Oeste de longitude. (STRINGARI et al. 2011).

O estudo de macrófitas aquáticas foi realizado na Sanga da Rivera, no período de Janeiro, Agosto e Novembro de 2011, as coletas foram realizadas em quatro pontos distintos ao longo do córrego para uma melhor abordagem do local para graus diferenciados de entropização (Fig. I).

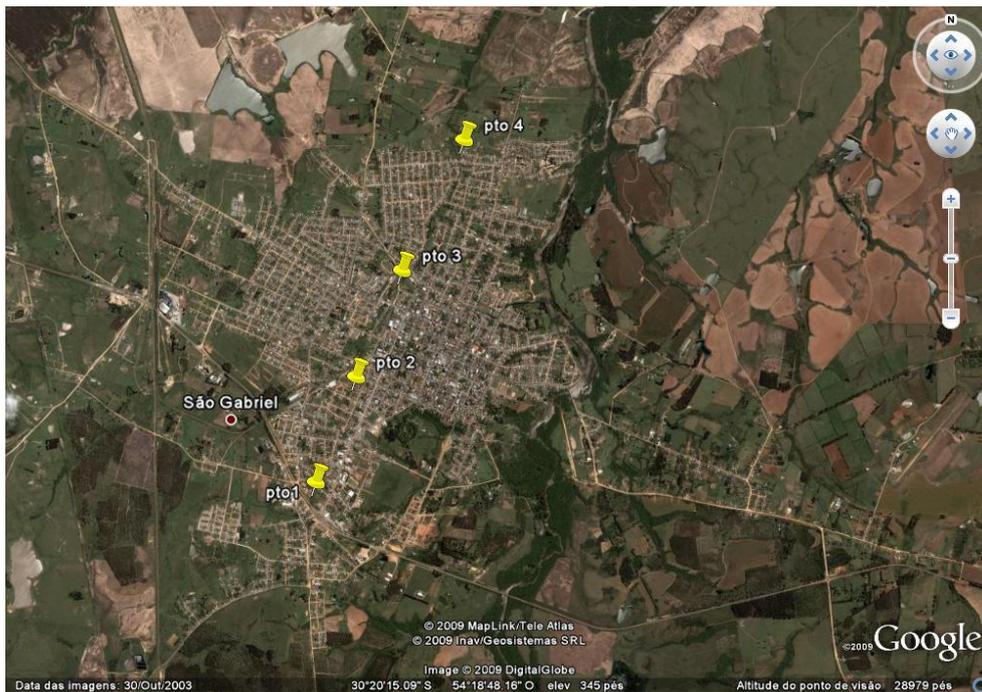


Figura I: Pontos amostrais da localização dos quatro pontos de coleta, referente a Sanga da Rivera, no município de São Gabriel, RS em 2011.

Ponto 1- BR 290; Ponto 2- Bairro Capioti; Ponto 3 Vila Rocha; Ponto 4- Final do perímetro urbano, bairro Independência. Fonte: Google Earth

O ponto 1 fica ao lado da BR 290 próximo a nascente, ao lado do córrego há uma empresa madeireira, onde é visível o depósito de seus resíduos dentro do córrego. Além disso, há moradias próximas com muitos entulhos em seu entorno (Figura II).

O ponto 2 de coleta fica no Bairro Capioti, onde ao entorno do córrego encontra-se moradias.

O ponto 3 de coleta está situado na Vila Rocha localiza-se dentro de uma área do exército onde situa-se o conjunto habitacional, neste há mata ciliar circundante.

O ponto 4 fica localizado ao fim do perímetro urbano do município, onde foi observado a presença lixo no local.

As coletas foram realizadas através de caminhadas em cada ponto de coleta onde era estabelecido 30m em linha reta buscando uma boa e abordagem das plantas, coletava-se todas as espécies encontradas colocando-as em excicatas para que não houvesse perda de material.

As identificações das espécies foram através de chave de identificação segundo Irgang & Gastal Jr.(1996) e com o auxílio de figuras.



Figura II: A- Ponto 1- Córrego próximo a BR 290, presença de vegetação dentro do córrego, e algumas madeiras ao entorno; B- Ponto 2- Bairro Capioti, pouca mata ciliar, com moradias próxima ao córrego; C Ponto 3- o córrego Sanga da Rivera com a água com aspecto cinza e vegetação ao entorno do local; D Ponto 4- Onde encontra-se resíduos observados dentro do córrego; E Ponto 4- Ao fim do perímetro urbano do município presença de uma ponte fazendo ligação com os lados que estão separados pelo córrego;

Fonte: Danielli Vargas da Rosa

### 3.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA

Os fatores físico-químicos analisados foram temperatura, oxigênio dissolvido, dureza da água, pH, amônia e cloreto. Essas análises foram realizadas a partir de um kit de análises nos quatro pontos amostrais no mesmo dia de coleta das macrófitas aquáticas. E também obtendo as temperaturas do ambiente onde essas macrófitas foram retiradas, através do equipamento produzido pela Alfakit, denominado Ecolkit técnico. Os testes foram realizados seguindo os procedimentos indicados no manual que acompanha o equipamento, com o intuito de analisar a qualidade da água na necessidade de controle de preservação das áreas de mananciais.

### 3.3 ANÁLISE BIOLÓGICA

Foi utilizada a classificação de Irgang & Gastal Jr.(1996) que reflete a adaptação das plantas em meio aquático: (Figura III)

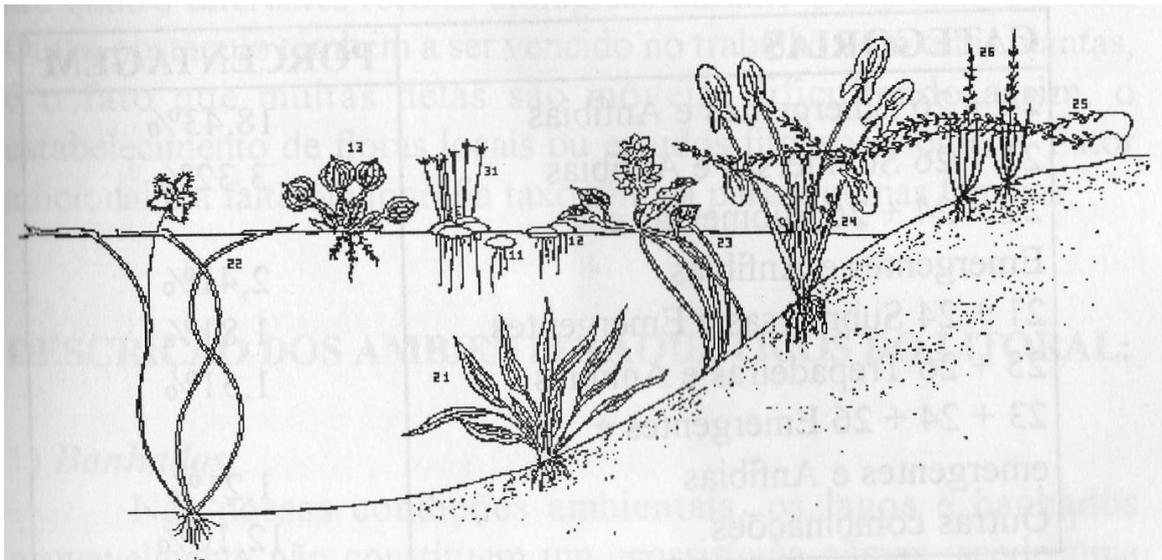


Figura III: Desenho representativo da classificação segundo ( Irgang & Gastal Jr.1996) 11- Abaixo da superfície, 12- na superfície, 13- acima da superfície, 21- plantas com partes vegetativas inteiramente submersas, 22- plantas com folhas flutuantes, 23- plantas com caules flutuantes e folhas emergentes, 24- plantas com partes vegetativas emergentes, 25- trepadeiras, 26- anfíbias tolerantes à seca, 31- epífitas

A classificação de comunidade de macrófitas aquáticas é realizada segundo sua heterogeneidade filogenética, taxonômica e quanto ao seu biótipo é recomendável o emprego das formas biológicas anfíbias, emergentes, submersas fixas e flutuantes fixas, e principal o

grau de adaptação delas ao meio aquático o qual são denominados também pelos os grupos ecológicos (ESTEVES, 1998).

Os exemplares coletados eram retirados do ambiente manualmente utilizando equipamentos de proteção individual e armazenados em excicatas para que não houvesse perda de material e uma melhor identificação posteriormente. Para as identificações foi realizada através da chaves de identificações houve o auxílio do livro Macrófitas Aquáticas da Planície Costeira do Rio Grande do Sul de Irgang & Gastal Jr.(1996), e para complemento do estudo foram fotografadas como registro todas as plantas coletadas para uma melhor identificação.

Para a análise de similaridade florística também foram realizados testes de coeficientes Jaccard e Sorensen. Estas análises é empregada para verificar a formação de grupos de espécies ou estações dentro de uma comunidade ou entre comunidades, assim como relacionar o duplo número de espécies comuns com a soma do número de espécies da amostra. (MAGURRAN, 2011)

#### **Índice de Jaccard – (IJ)**

$$\mathbf{IJ = a/a+b+c}$$

onde:

a = n° de espécies comuns a duas amostras

b = n° de espécies que ocorrem apenas na amostras 1

c = n° de espécies que ocorrem apenas na amostra 2

#### **Índice de Sorensen:**

$$\mathbf{Cs = 2a/ 2a+b+c}$$

a= n° de espécies comuns a duas amostras

b = n° de espécies que ocorrem apenas na amostras 1

c = n° de espécies que ocorrem apenas na amostra 2

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 31 espécies pertencentes a 22 gêneros de 14 famílias (*sensu* Cronquist, 1981) (Tab IV). Em comparação a trabalhos anteriores realizados no mesmo córrego, houve significativa alteração na comunidade de macrófitas. Silva (2010) encontrou espécies de Amaranthaceae *Alternanthera philoxeroides* Griseb, Ceryphyllaceae *Stallaria media* (L) Vill, Alliaceae, *Nothoscordum fragrans* (Vent) Kunth e Oxalidaceae *oxalis debilis* Kunth, que não foram observadas no presente estudo, houve maior riqueza de espécies do que o observado em ano anterior por Silva (2010), com a presença de Euphorbiaceae *Ricinus communis* L, Fabaceae, *Bauhinia forficata* (Vogel) Fortunato & Wunderlin, Pontederiaceae *Heteranthera remiformis* Ruiz, Onagraceae *Ludwigia peploides* Kunth e Ranunculaceae *Ranunculus flagelliformis* Sm. Segundo Pedralli & Gonçalves (1997), a presença de espécies invasoras reflete a ação antrópica nos arredores das lagoas/córregos pois interfere na composição florística das comunidades de plantas aquáticas. O crescimento descontrolado de espécies de macrófitas aquáticas invasoras, de modo geral, significa que o ambiente onde ocorrem está em processo acelerado de eutrofização.

Silva (2010) relacionou a riqueza desta comunidade vegetal com o elevado acúmulo de matéria orgânica depositada no ambiente devido a ação antrópica característico da área de estudo. Isto também pode estar relacionado ao número de espécies observado no presente estudo associado a colonização de novas espécies no córrego. Vale a pena salientar que falhas taxonômicas podem atuar neste sentido.

Em um corpo d'água próximo (Lagoa da Corneta, município de Rosário do Sul, RS) Barbosa (2011) o número de espécies foram semelhante (24 espécies) porém, composição florística diferente, com apenas *Sagittaria montevidensis*, Cham. & Schltdl, da família Alismataceae, *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H.Raven da família Onagraceae foram iguais ao do trabalho apresentado sendo que cinco famílias eram iguais, Alismataceae, Cyperaceae, Poaceae, Pontederiaceae e Onagraceae, mas o restante das famílias citadas tinham espécies diferentes, Por ser um ambiente lenticó é possível que a Lagoa da Corneta possua uma maior área de vegetação aquática e com isso o aumento na diversidade de espécies de macrófitas aquáticas. Do ponto de vista ecológico, uma enchente pode trazer ao corpo hídrico novas espécies colonizadoras, bem como atuar como agente dispersor das espécies daquele local.

Tabela IV: Lista de macrófitas aquática do córrego Sanga da Rivera no município de São Gabriel, RS com famílias e espécies e formas de vida segundo a classificação CRONQUIST (1981).

<b>Família/ Espécie</b>	<b>Forma Biológica</b>	<b>Pontos Encontrados</b>
Alismataceae		
<i>Echinodorus macrophyllus</i> Michell	Emergente	1
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schldtl.	Submersa/Emergente	1,2,3,4
Apiaceae		
<i>Conium maculatum</i> L.		2
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> B.Heyne ex Wall.	Emergente	1,4
Asteraceae		
<i>Bidens laevis</i> ( L. ) Britton , Sterns & Poggenb.	Anfíbia/ Emergente	1
<i>Calyptracarpus vialis</i> Less.		2
<i>Senecio crassiflorus</i> ( Lam. ) DC.	Emergente	2
<i>Mikania vitifolia</i> DC.	Trepadeira	3
<i>Cynara cardunculus</i> L.		3
<i>Mikania cordifolia</i> Willd.	Trepadeira	1,2,3,4
<i>Aster squamatus</i> ( Spreng. ) Hieron. ex Sodiro	Anfíbia	1
Commelinaceae		
<i>Commelina erecta</i> L.	Trepadeira	1,2
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Emergente	3,4
Convolvulaceae		
<i>Ipomoea alba</i> L.	Trepadeira	1
<i>Ipomoea cairica</i> ( L. ) Sweet	Trepadeira	3,4
Cyperaceae		
<i>Carex brasiliensis</i> A.St.-Hil.	Anfíbia	1,3
<i>Cyperus virens</i> Boeckeler	Trepadeira	3
<i>Cyperus entrerianus</i> Boeckeler	Trepadeira	3
<i>Cyperus eragrostis</i> Rottb. ex C.B.Clarke	Anfíbia	4
Euphorbiaceae		
<i>Ricinus communis</i> L.		2,4
Fabaceae		
<i>Bauhinia forticata</i> (Vogel) Fortunato & Wunderlin	Herbácea	3

## Continuação

Poaceae		
<i>Echinochloa crusgalii</i> (L.) P. Beauv.	Emergente	1,2,4
<i>Echinochloa polystachia</i> (Kunth) Hitchc.	Anfíbia/ Emergente	2
<i>penicum prionitis</i> Kuntze	Anfíbia	2
Polygonaceae		
<i>Polygonum persicaria</i> var. <i>opacum</i> (Sam.) A.J. Li	Anfíbia	1,2,4
<i>Rumex crispus</i> Cham. & Schltldl.	Anfíbia	2
Pontederiaceae		
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	Anfíbia/ Emergente	1,2,3,4
Onagraceae		
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	Anfíbia	3
Plantaginaceae		
<i>Plantago tomentosa</i> Cham. & Schltldl.	Herbácea	3
Ranunculaceae		
<i>Ranunculus flagelliformis</i> Sm.	Flutante Fixa	2

A família com maior representatividade foi da família Asteraceae com cinco espécies distribuídas ao longo dos quatro pontos, de coleta, logo após a família Polygoneaceae com três espécies, dos quais não foram possíveis a identificação de algumas espécies.

Asteraceae já foi conhecida como Compositaeae, e é uma das famílias da botânica com maior número de espécies são aproximadamente 50 000 espécies divididas em 900 gêneros, Algumas espécies de Asteraecae são plantas invasoras, ou seja, que habitam outra região ou bioma, e que se adaptam e proliferam em um novo ambiente, competindo com as espécies nativas por espaço e nutrientes.

A Família Polygonaceae possui cerca de 40 gêneros com mais de 800 espécies distribuídas nas regiões tropicais, temperadas e subtropicais (Barroso *et al.* 1978). No Brasil ocorrem sete gêneros e aproximadamente 100 espécies. Sendo esses sete gêneros possuem ocorrência espontânea, (Howard 1961). O gênero mais comum é o *Polygonum*, com espécies encontradas em locais alagáveis (Lorenzi 1994).

Alguns fatores que podem alterar a riqueza de macrófitas aquáticas nos corpos da água, são velocidade da correnteza, oscilações do nível da água, quantidade de nutrientes disponíveis e heterogeneidade ambiental podem influenciar significativamente a distribuição das espécies Thomas e Bini (2003). As distribuições dos vegetais podem ainda ser afetadas pela quantidade de áreas e períodos amostrados, além de intervenções antrópicas nos rios e lagos (Rorslett, 1991).

Ao longo do perímetro urbano do município de São Gabriel onde situa-se a Sanga da Rivera, foi observado a presença de mata ciliar ao entorno do córrego assim como presença de moradias. No estudo houve perda de material devido o fato que algumas vezes o local de coleta havia sido roçado perdendo assim vegetais para as identificações. No ponto 4 (Vila Rocha) um fator que pode ter contribuído para pouco material coletado, a intervenção no ambiente pela ação de moradores próximos, pois os mesmo jogavam produtos inadequados no local utilizando a área como aterro a céu aberto depositando de seus resíduos, e assim contribuindo para alteração a qualidade da água no ambiente e assim reduzindo a composição florística do local.

De todas as famílias encontrada a que mais se destacou com maior número de espécie foi a Asteraceae com cinco espécie como mostra na figura V e apenas a espécie *Mikania cordifolia* Will que foi encontrada em todos os pontos durante os períodos de amostras, Poaceae e Polygonaceae teve três espécies diferentes sendo que duas delas eram do mesmo gênero.

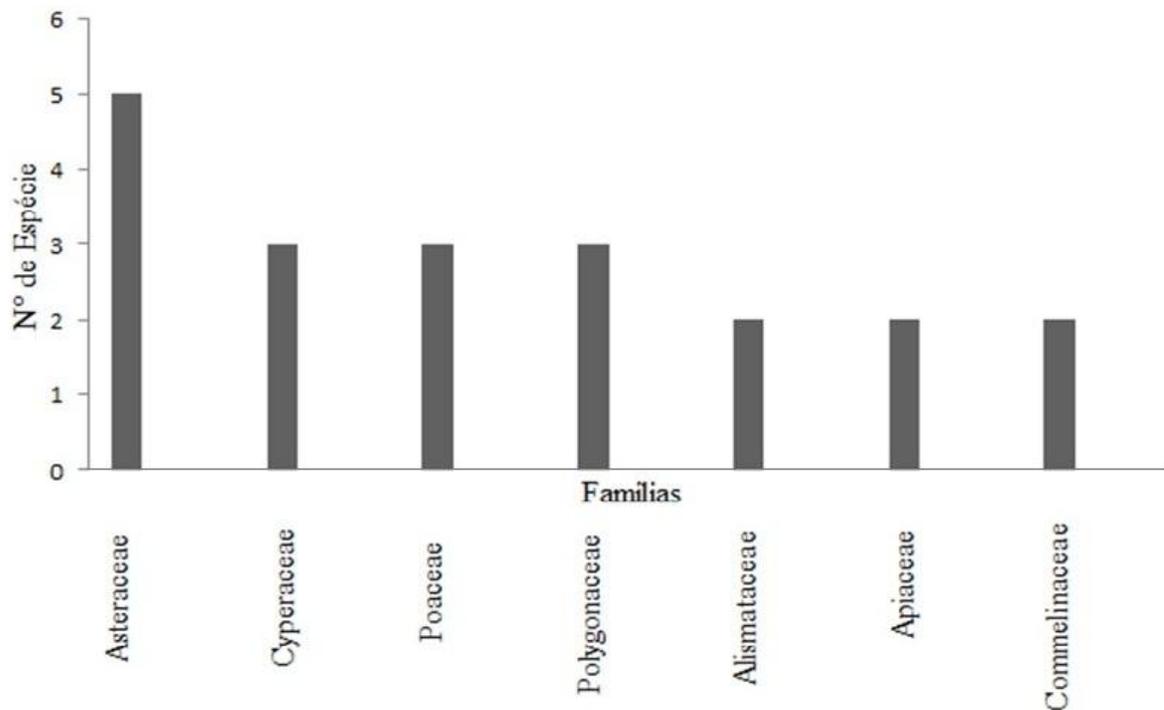


Figura V: Representatividade das famílias de macrófitas aquáticas registradas na Sanga da Rivera, São Gabriel. RS em 2011.

Os gêneros com maior número de espécies foi *Cyperus* com três espécies seguido por *Polygonum*, *Echinochloa* e *Ipomoea* com duas espécies cada um. A família

Pontederiaceae foi encontrada em todos os pontos de coleta com a espécie *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav nos diferentes meses. A forma de vida mais representativa foi a anfíbia com dez e emergente com nove espécies respectivamente.

Cyperaceae mantem-se entre os primeiros lugares em relação à riqueza de espécies, na maioria dos trabalhos realizados em lagoas, áreas alagáveis e banhados (IRGANG *et al.* 1984; OLIVEIRA *et al.* 1988; POTT *et al.* 1989; 1999; ROSA & IRGANG 1998). O gênero *Cyperus* foi citado em muitos estudos realizados em outras regiões (IRGANG *et al.* 1984; OLIVEIRA *et al.* 1988; POTT *et al.* 1989; 1999; ROSA & IRGANG 1998). Neste estudo foi localizado três espécies da família Cyperaceae sendo elas *Cyperus virens*, *Cyperus entrerianus*, *Cyperus eragrostis*, encontrado duas delas no ponto 3, *Cyperus virens*, *Cyperus entrerianus*. mostrando assim uma composição florística como é citado pelos autores acima. O gênero de *Cyperus* inclui cerca de 2150 espécies de plantas aquáticas, anuais ou perenes, e encontra-se em zonas tropicais e temperadas de todos os continentes. Esta espécie pode alcançar dimensões variadas, entre 5 cm a 5 metros de altura. Estudos anteriores indicam a flora de espécies da família Cyperaceae, assim como Silva (2010) com quatro espécies e Barbosa (2011) com cinco espécies, entre outros trabalhos, este trabalho não obteve maior representatividade da família Cyperaceae, mas diversidade do gênero *Cyperus*.

Considerando que o controle da poluição esta diretamente relacionado com a proteção da saúde, para que ocorra uma garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a uma melhor qualidade de vida, levando em conta os usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água. As variáveis físico-química da água apresentam não ter relação com a ocorrência de macrófitas aquáticas no presente estudo. Além disso as variáveis físico-químico não apresentaram grande variação entre os pontos de amostragem, evidenciando pelos resultados não significativos da análise de variância da (tab VI).

Tabela VI: Média dos parâmetros que foram realizados através de ANOVA para medir dureza, amônia, O<sub>2</sub> dissolvido, pH, cloreto e temperatura da água nos quatro pontos Sanga da Rivera, São Gabriel. RS em 2011.

<b>Parâmetros</b>	<b>Dureza</b>	<b>Amônia</b>	<b>O<sub>2</sub> Dissolvido</b>	<b>pH</b>	<b>Cloreto</b>	<b>Temperatura</b>
<b>Ponto 1</b>						
<b>MédiaAritmética</b>	161,33	3,28	6,93	7,66	72,66	17,83
<b>Desvio Padrão</b>	40,06	0,32	3,1	0,2	21,93	7,25
<b>Ponto 2</b>						
<b>MédiaAritmética</b>	170	3,21	4,76	7,66	83,33	20,66
<b>Desvio Padrão</b>	51,96	0,37	2,17	0,28	28,43	5,03
<b>Ponto 3</b>						
<b>MédiaAritmética</b>	256,66	3	2,66	7,2	71,66	22,33
<b>Desvio Padrão</b>	125,03	0	0,75	0,6	20,2	6,42
<b>Ponto 4</b>						
<b>MédiaAritmética</b>	168,33	3,21	4,55	7,66	80	23
<b>Desvio Padrão</b>	30,13	0,37	0,57	0,28	20	6,08
<b>F</b>	1,17	0,46	2,39	1,05	0,18	0,4
<b>(p)</b>	0,37	0,71	0,14	0,42	0,9	0,75

A dureza obteve acima de 200mgL<sup>-1</sup> isso significa que possui uma água dura, o que confere a quantidades acima da média de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) em relação os pontos, isso significa resultados irrelevante, não são expressivos para uma melhor reflexão. Mas se considerada análise de cada ponto isolados o ponto 3 do mês de Novembro de 2011, com 400mgL<sup>-1</sup> mostra que a dureza da água está alta ou seja, quantidade bem alta de carbonato de cálcio.

Em relação à oxigênio dissolvido, quanto maior sua concentração, melhor a qualidade da água (SILVEIRA 2007). Os pontos 1 e 2 do mês de Novembro de 2011 apontam um oxigênio dissolvido acima da média com 7,0 mLg<sup>-1</sup> e 7,2 mLg<sup>-1</sup> respectivamente, segundo Farias (2006) rios são considerados limpos em condições normais pois apresentam normalmente, de 8 a 10 mg.L<sup>-1</sup> cada autor citado acima, possui uma visão diferente, em

relação ao oxigênio dissolvido, mas todos relatam que para uma boa qualidade da água é necessário concentrações maiores.

O pH pode ser considerado como uma das variáveis ambientais mais importantes, mas também um dos mais difíceis de se interpretar. Tal complexidade na interpretação dos valores de pH se deve ao grande número de fatores que o influencia. Neste trabalho as variáveis do pH estavam estáveis, entre 6,5 a 8.

Talvez o ambiente estudado pode possuir um indicativo alta alcalinidade e com baixa capacidade de neutralizar ácidos, deixando o pH básico já que nos pontos, 1, 2,3, 4 nos meses de Janeiro e Novembro possuem o pH entre 7,5 a 8, com exceção do ponto 3 de janeiro de 2011 com a amostra de 6,5 mas não pode-se ter certeza já que os mesmo não tiveram amostras de alcalinidade.

Nitrogênio amoniacal é a formação de amônia ( $\text{NH}_3$ ) no processo de decomposição da matéria orgânica dissolvida e particulada. A amônia formada é resultado da decomposição aeróbia e anaeróbia da parte nitrogenada da matéria orgânica por organismos heterotróficos. A amonificação é a excreção de amônia por animais aquáticos os quais são as principais fontes deste composto para o ambiente aquático (ESTEVES, 1998).

Os padrões de qualidade de água referente a Conama resolução nº 357, 2005 mostra que o Nitrogênio amoniacal possui valores de 3,7mg/L N, para pH menor ou igual 7,5 entre outros valores. não houve valores significativos entre variação dos pontos 1,2,3,4 devido as médias dos resultados serem 3.0  $\text{mgL}^{-1}$  e o pH 7,5. (Tab VII).

Tabela VII: Tabela comparativa dos resultado de amônia e pH da água nos quatro pontos Sanga da Rivera, São Gabriel. RS em 2011.

<b>Janeiro</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>
<b>Amônia</b>	3,64 $\text{mgL}^{-1}$	3,64 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$
<b>pH</b>	7,5	8	6,5	7,5
<b>Agosto</b>				
<b>Amônia</b>	3,2 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$	3,642 $\text{mgL}^{-1}$
<b>pH</b>	7,5	7,5	7,6	7,5
<b>Novembro</b>				
<b>Amônia</b>	3,0 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$	3,0 $\text{mgL}^{-1}$
<b>pH</b>	8	7,5	7,5	8

Nitrogênio amoniacal está presente na água nas suas diversas formas, principalmente o pode indicar poluição recente. A portaria Nº. 518 estabelece o valor máximo para água aceitável para o consumo humano de 1,50 mg/L.

Os parâmetros de cloreto segundo CONAMA RESOLUÇÃO No 357 2005 é de 250 mgL Cl , mostra que neste trabalho os valores obtidos são todos menores, nenhum resultado ultrapassou a média segundo a resolução de 2005 de 250 mgL. (Tab VIII).

Tabela VIII: Valores de cloretos que mostram os valores dos parâmetros foram abaixo de 250mgL, segundo CONAMA No 357 2005 da água nos quatro pontos Sanga da Rivera, São Gabriel. RS em 2011.

<b>Janeiro</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>
<b>Cloretos</b>	98 mgL <sup>-1</sup>	75 mgL <sup>-1</sup>	60 mgL <sup>-1</sup>	60 mgL <sup>-1</sup>
<b>Agosto</b>				
<b>Cloretos</b>	60 mgL <sup>-1</sup>	60 mgL <sup>-1</sup>	50 mgL <sup>-1</sup>	80 mgL <sup>-1</sup>
<b>Novembro</b>				
<b>Cloretos</b>	60 mgL <sup>-1</sup>	115 mgL <sup>-1</sup>	90 mgL <sup>-1</sup>	100 mgL <sup>-1</sup>

A partir do início do outono, grande quantidade de nutrientes pode ser liberada para a coluna d'água, ocorrendo a morte da parte aérea da maioria das macrófitas aquáticas. Já em outros ecossistemas como os lacustres tropicais, este processo é contínuo e ocorre durante todo o ano, já que por sua vez são favoráveis devido as condições climáticas, especialmente a temperatura.

Os resultados das temperaturas da água nos dias que houveram as coletas não afetaram significativamente entre os pontos, pois apresentaram temperaturas normais para a época do ano respectivamente estudado.

Para os índices de Jaccard e Sorensen (Tabs: IX e X) as variações existente entre os índices de estrutura é baixo pois não ocorreu similaridade entre os pontos, ou seja a composição florística não interfere nos pontos na Sanga da Rivera, podem estar relacionadas com o tamanho e com a heterogeneidade ambiental de cada local, os resultados apresentados neste estudo não devem ser tomados como definitivos, já que podem ter sido influenciados por esforços amostrais desiguais entre as áreas, principalmente, por aspectos temporais.

Tabela IX: Coeficiente de similaridade de Jaccard

<b>Pontos</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>
	-	0,31	0,13	0,36
		-	0,11	0,42
			-	0,27

Tabela X: Coeficiente de similaridade de Sorensen:

<b>Pontos</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>
	-	0,47	0,33	0,77
		-	0,21	0,57
			-	0,35

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho encontrou maior riqueza na mesma área de estudo em relação a outros anos.

Silva, J. 2010. Aspectos ecológicos de macrófitas aquáticas em um corpo d'água antropizado no município de São Gabriel - Rio Grande do Sul/ Brasil.

Mas o esperado era uma composição maior de espécies ao longo da Sanga da Rivera mas devido a ações antrópicas, ou até mesmo por causa da água isto não ocorreu, outros fatores deve influenciar a composição florística do local, pois os pontos apresentam baixa similaridade e pouca significância em relação a água.

Verificou-se que os pontos são bastantes distintos, principalmente quanto ao número de espécies, sendo que, provavelmente, o principal motivo destas diferenças entre os pontos seja a alteração da composição florística.

É necessário uma continuação do levantamento florístico do córrego Sanga da Rivera, e o mais importante a análise mais eficaz do monitoramento físico-químico, para uma implantação de monitoramento ambiental, no sentido de promover a preservação das espécies neste local. Tendo em vista o estudo apontado e a indicação de outras espécies de macrófitas aquáticas, e também como bioindicadoras da qualidade da água é recomendável mais pesquisas limnológicas, botânicas e ecológicas em um córrego tão rico mas que precisa de um

olhar mais particular da população, pois somente o esforço e conjunto de uso múltiplos serão alcançadas metas efetivas do controle de macrófitas aquáticas, qualidade da água e menor impacto no ambiente do ponto de vista ecológico e com isso uma composição florística mais rica nesses pontos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Estudos, irrigação e drenagem. Revisado 1º 2ª edição. Tradução H.R. Ghety e J. f. de Medeiros, UFPB, Campina Grande-PB. 153p. 1999.
- BARBOSA. A. D, **Levantamento de macrófitas aquáticas e parâmetros ecológicos da Lagoa da Corneta, Rosário do Sul- RS**. Defesa de trabalho de conclusão de curso. 2011
- BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G. & PEIXOTO, A. L. **Sistemática de angiospermas do Brasil**, v. 1, Livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro; Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1978.
- BERNATOWICZ, S.– **Macrophytes in tem lakes Warnisk and their chemical composition**. Ekol Pol, 17:447-465. – 1969
- BERTOLUCI, V. D. M.; ROLON, A. S. & MALTCHIK, L. **Diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do município de São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Pesquisas, Botânica* 55: 187-199. 2004.
- BILLINGS, WD **Plants and the Ecosystem**. Belmont: Wadsworth. . 154 p. 1964.
- BRANCO, S. M. **Hidrologia aplicada à engenharia sanitária**. 3ª ed. São Paulo. CETESB/ACATESB. 640p. 1986.
- BRUM, P.R. & ESTEVES, F.A. **Dry weight loss and chemical changes in the detritus of three tropical aquatic m *Nymphaea ampla* and *Potamogeton stenostachys*) during decomposition**. *Acta Limnologica Brasiliensis* 13(1): 61–73. 2001.
- CARMOUZE, J. P. **O Metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas**. São Paulo - Editora Edgard Blücher – FAPESP. p.253. 1994.
- CONAMA. Resolução nº 357. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencias**. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, Brasil. Publicado em 17 de março de 2005.
- CARVALHO, S. L. **Eutrofização Artificial: Um problema em Rios, Lagos e Represas**. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/ct128082004.php>> Acesso em: 18 de Nov. 2012
- COOK, C. D. K.; GUT, B. J.; RIX, E. M.; SCHNELLER, J. & SEITZ, M. 1974. **Water plants of the world: a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes**. The Hargue, W. Junk, 561p. 1974.
- COOK, C.D.K. **Aquatic plant book**. The Hague: SPB. 1990.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press, 1262p. 1981.

- ESTEVEES, F. A. **Fundamentos De Limnologia**. Ed. Interciência/Finesp, SP, 575 p. il. 1988.
- FARIAS, Maria S. Sobral de. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo**. Campina Grande, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2006
- GASTAL, JR, C. V. S. & IRGANG, B. E.. **Levantamento de macrófitas aquáticas do Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia, Botânica 49: 3-9, 1997.
- Howard, R. A. Studies in the genus *Coccoloba*, X. New species and a summary of distribution in South America. **Journal of the Arnold Arboretum** 42(1):87-95 1961.
- IRGANG, B. E. & GASTAL JR., C. V. DE S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. UFRGS, Porto Alegre. 1996.
- IRGANG, B. E., PEDRALLI, G. & WAECHTER, J. L. **Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil**. Porto Alegre, v.6, n.1, p.395 404. 1984.
- ITAIPU BINACIONAL. **Ocorrência de plantas aquáticas em reservatórios de usinas hidrelétricas**. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 1997
- KELLY, M. G. & WHITTON, B. A. **Biological monitoring of eutrophication in rivers** *Hydrobiologia* 384: 55–67. 1998.
- LORENZI, HARRI. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Editora Plantarum, 4ª Ed. Nova Odessa- SP: 1994.
- LUCIANA DE ALMEIDA SPINDOLA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO **Macrófitas aquáticas em duas lagoas marginais do Rio Taquari, Coxim, MS, Brasil**. CAMPO GRANDE – MS 2007
- MACÊDO, J. A. B. **Métodos laboratoriais de análises físico-químicas e microbiológicas**. Rio de Janeiro: Impresso Brasil, 601p. 2001.
- MADSEN, T.V. & MABERLY, S.C. **Diurnal variation in light and carbon limitation of photosynthesis by two species of submerged freshwater macrophyte with a differential ability to use bicarbonate**. *Freshwater Biology* 26 175-187. 1991.
- MALTCHÍÊK, L.; ROLON, A. S. & GROTH, C, **Diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas da Bacia do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul**. *Pesquisas: Botânica* 52: 143 154. 2002.
- MITCHEL, D.S. **Aquatic Vegetation and its Use and Control**. Unesco, Paris. 135p. 1974.
- MURPHY, K. J. **Predizendo alterações em ecossistemas aquáticos continentais e áreas alagáveis: o potencial de sistemas bioindicadores funcionais utilizando macrófitas aquáticas**. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia, Maringá*, n. 27, p. 7-9. 2000.

- MAGURRAN, A.E **Medindo a diversidade Biológica** Curitiba Editora FPR. Pag 261. 2011
- NEIFF, J.J. **Large rivers of South America: toward the new approach.** Verh. Int. Verein. Limnol. 404 p. 1996.
- OLIVEIRA, M.de L.A.A.; NEVES, M.T.M.B.; STREHL, T.; RAMOS, R.L.D. & BUENO, O.L. **Vegetação de macrófitos aquáticos das nascentes do rio Gravataí (banhado Grande e banhado Chico Lomã), Rio Grande do Sul, Brasil – levantamento preliminar.** IHERINGIA, Ser. Bot., Porto Alegre, v.38, p.67-80. 1988.
- PERFOUND, W.T. **Primary production of vascular aquatic plants.** Limnol oceanog. 1:92-101. 1956
- PEDRALLI, G. & GONÇALVES, A.P.S. **Levantamento florístico e aspectos da sucessão em duas lagoas na região cárstica de Minas Gerais, Brasil.** 1997.
- PEDRALLI, G. & TEIXEIRA, M.C.B. **Macrófitas aquáticas como agentes filtradores de materiais particulados, sedimentos e nutrientes.** In: Henry, R Interfaces dos Ecossistemas Aquáticos. São Carlos, RiMa, 177-194. 2003.
- POTT, V.J.; BUENO, N.C.; PEREIRA, R.A.C.; VIEIRA, N.L. & SALIS, S.M. **Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa na fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, MS.** Acta Botânica Brasília. Porto Alegre, v.3, n.1, p.153- 168. 1989.
- POTT, V.J., BUENO, N.C. & SILVA, M.P.. **Levantamento florístico e fitossociológico de macrófitas aquáticas em lagoas da Fazenda Leque, Pantanal, MS.** In Anais do VIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo. Campinas: SBSP, p. 91-99. 1992.
- POMPÊO & MOSCHINI-CARLOS, **Macrófitas aquáticas e perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos.** Ed. RiMA. São Carlos, 130p. 2003.
- PORTARIA : MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005
- POTT, V.J. **A família Nymphaeaceae no Pantanal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Brasil.** Acta Botanica Brasília, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 183-194. 1998.
- POTT, V. J. & POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal.** Brasília, Embrapa, 404 pp. 2000.
- ROLON, A. S.; MALCHIK, L. & IRGANG, B. E **Levantamento de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul, Brasil.** *Acta Biológica Leopoldensia* 26: 17 35. 2004.

RØRSLETT, B. **Principal determinants of aquatic macrophyte richness in northern European lakes.** *Aquat. Bot.* P39(1-2):173-193.

ROSA, F.F. DA & IRGANG, B.E. **Comunidades vegetais de um segmento da planície de inundação do rio dos Sinos,** Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica.* Porto Alegre, v.50, p.75-87. 1998.

RUGANI, C. A.. **Bactérias amonificantes e fatores ecológicos nos Lagos Carioca e D. Helvécio (Vale do Rio Doce – MG).** São Carlos, UFSCar. (1980). 168 p. (Dissertação de Mestrado). SAWYER, C.N.; McCARTY, P.L.; PARKIN, G. F.. *Chemidtry for envitonmental engineering.* 4° ed. New York.McGraw-Hill Book Company. 658p. 1994.

SCHEFFER, M. *Ecology of shallow lakes* London: Chapman & Hall, 1998.

SAWYER, C.N.; McCARTY, P.L.; PARKIN, G. F.. **Chemidtry for envitonmental engineering.** 4° ed. New York.McGraw-Hill Book Company. 658p. 1994.

SILVA, F. J **Aspectos Ecológicos de Macrófitas Aquáticas em um corpo d'água antropizado no município de São Gabriel - Rio Grande do Sul/ Brasil.** Defesa de trabalho de conclusão de curso. 2010

SILVEIRA, T. **Análise Físico-Química da água da bacia do Rio Cabelo – João Pessoa – PB.** II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB – 2007

STRINGARI, L; ANDRADE. W. M; VASCONCELLOS. N. B; BAGGIO, M. P. **Proposta de revitalização da Sanga Rivera de São Gabriel- RS.** 26° Jornada Acadêmica Integrada. 2011.

SHEPP, D. L.; CUMMINS, J. D. Restoration in an urban watershed: Anacostia River of Maryland and the district of Columbia. In: WILLIAMS, J. E.; WOOD, C.A.; DOMBECK, M. P. (Ed.). **Watershed restoration: principles and practices.** Bethesda: American Fisheries Society, p. 297-317. 1997.

TINER, R.W. **The concept of a hydrophyte for wetland identification.** *Bioscience.* 1991.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas em reservatórios.** *Acta Limnol. Brasil.* v. 10, n. 1, p. 103-116. 1999.

THOMAZ, S. G. & BINI, L. M. – **Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil.** THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas.* Universidade Estadual de Maringá, Maringá, p. 19-38. 2003.

TUNDISI, J.G. **Represas artificiais: Perspectivas para o controle e manejo da qualidade da água para usos múltiplos.** IV Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos (Anais), p. 36-59, 1985.

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

WETZEL, R. G. **Limnology.** Fort Worth: Saunders College Publishing, 767p. 1983.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 919p. 1993.

WHITFIELD, J. 2001. Vital signs. Nature, 411 (28): 989-990. US Environmental Protection Agency (USEPA). Proposed guidelines for ecological risk assessment: Notice. FRL 5605-9. Federal Register, 61, 47552-47631. 1996.

WHITFIELD, J. **Proposed guidelines for ecological risk assessment**: Notice. FRL-5605-9. Federal Register, 61, 47552-47631. US Environmental Protection Agency (USEPA). 1996.

VALENTE, J.P.S., PADILHA, P.M., SILVA, A.M.M. **Contribuição da cidade de Botucatu – SP com nutrientes (fósforo e nitrogênio) na eutrofização da represa de Barra Bonita**. Ecletica Química, São Paulo, vol.22, 1997.

Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/lqa/qualidade.htm>. Acesso em: 27 de Mar. 2011 17:13:34

Disponível em: Ministério do Meio Ambiente: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 27 de Mar. 2011 16:46:12