

Problemas com infestação de macrófitas aquáticas na área de influência da usina hidrelétrica de Itá

Cláudio Vinícius de Senna GASTAL Jr.¹, Bruno Edgar IRGANG², & Cristiano MOREIRA³. Fac. Biologia ULBRA; Depto. Botânica/UFRGS; acadêmico Biologia/URI (gastalcv@aol.com)

Resumo

A transformação de um sistema lótico em lêntico, promove uma significativa alteração ambiental, devido a tendência da produção terrestre existente ser substituída por uma produção aquática. As plantas aquáticas possuem uma extraordinária capacidade reprodutiva, seja sexual ou assexualmente. Entretanto um desequilíbrio no ciclo de nutrientes adicionado do alto potencial reprodutivo destas plantas, pode promover uma série de problemas ambientais como econômicos. A ocorrência de plantas aquáticas geralmente constitui um problema para geração de energia por hidrelétricas. Isto não é um fato isolado para o reservatório de Itá. Para esse estudo foram feitas coletas, identificação de espécies antes e depois do enchimento, tentando evitar futuros problemas bem como proporcionar soluções. Até o fim do trabalho foram encontradas um total de 70 espécies de plantas aquáticas, pertencentes a 35 famílias, e alterações irão ocorrer nesta lista até o enchimento completo do reservatório.

Palavras-chave: plantas aquáticas, hidrelétricas.

Abstract

The transformation of a lotic system into a lentic one causes significant environmental changes, largely because the existing terrestrial production is replaced by aquatic production. Aquatic plants have an extraordinary reproductive capacity, whether sexual or asexual. Therefore, any imbalance in the nutrient cycle, combined with the high reproductive potential of these plants, can cause both environmental and economic problems. The occurrence of aquatic plants generally constitutes a problem for the generation of hydroelectric power, so the situation at the Itá Reservoir is not unique. The aim of this study was to survey the extant species and to identify the species potentially dangerous for generation of hydroelectric energy. Collections and identifications of species were made before and after the filling of the reservoir, with the goal of avoiding future problems as well as of providing solutions. At the end of the study a total of 70 species of aquatic plants belonging to 35 families were identified, and there were clear alterations in this list as the filling of the reservoir was completed.

Key words: Aquatic plants, hydroelectric power station.

Introdução

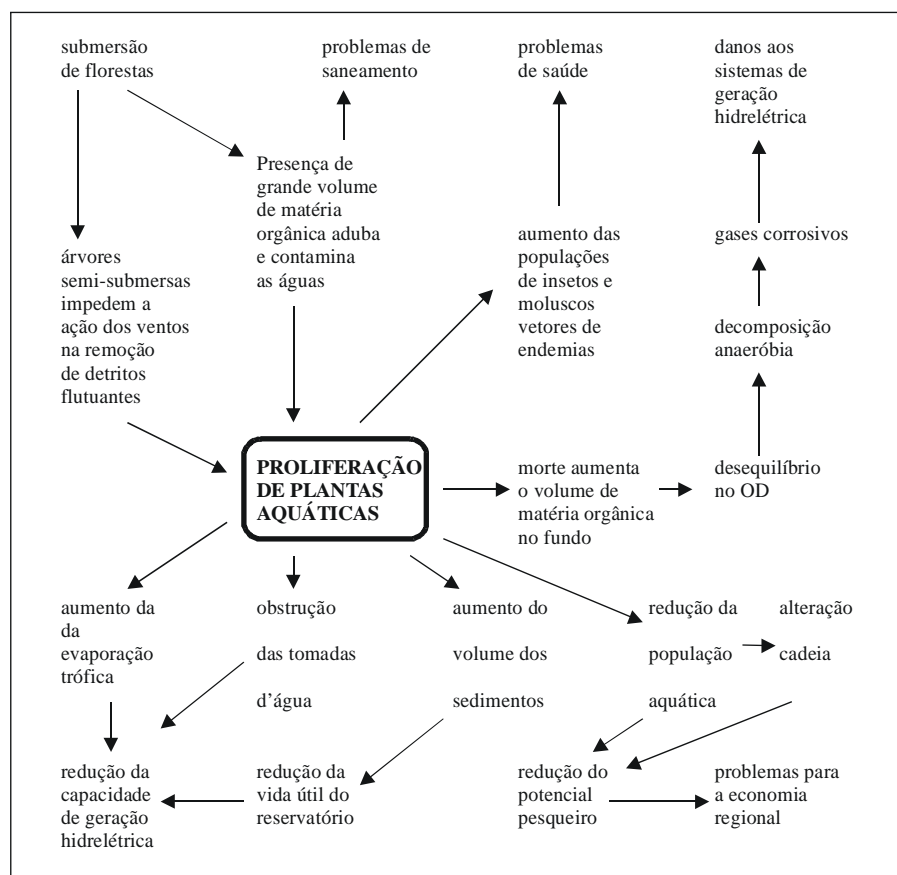
A construção de usinas hidrelétricas promove alterações significativas e irreversíveis, modificando fortemente a paisagem natural. Sob este aspecto, o represamento de corpos d'água, alterando as condições lóticis para lênticas, promove uma profunda mudança no sistema biológico original, pois a inundação anula a produção terrestre e a substitui por produção aquática.

A ocorrência de macrófitas aquáticas constitui-se em problemas a interesses hidrelétricos, não é um fato isolado à UHE-

Itá. Exemplos destes extremos de proliferação explosiva nos são dados por Neiff (1995), Müller (1995), Irgang & Gastal (1996) e Gastal (1997).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar a flora aquática (macrófitas aquáticas) nos aspectos taxonômicos e ecológicos, identificar as espécies potencialmente problemáticas, bem como apontar medidas preventivas e/ou corretivas como forma de evitar problemas no reservatório.

Diagrama dos problemas causados por macrófitas aquáticas nos reservatórios (Müller, 1995).



Material e Métodos

A usina UHE – Itá está localizada na bacia do Rio Uruguai, num trecho inteiramente nacional, entre os municípios de Itá, no Estado de Santa Catarina e Aratiba no Estado do Rio Grande do Sul. Este traba-

lho foi realizado em duas etapas. A primeira ocorreu no período de pré-enchimento do reservatório, constando de um levantamento das espécies caracterizadas como Macrófitas aquáticas (Irgang & Gastal, 1996) ocorrentes na área de abrangência do reservatório. Nesta fase, foi percorrida toda a área

que seria atingida pelo nível máximo de água do reservatório quando cheio, em busca de pontos onde poderiam ser encontradas macrófitas aquáticas. A segunda fase foi de monitoramento, atividade iniciada com o lago ainda em formação.

Para os pontos amostrados, foram registrados as espécies de macrófitas aquáticas, com identificação *in loco*, coleta de material para análise. A presença e ausência de es-

pécies de macrófitas aquáticas sobre o total de amostras foi utilizada para o cálculo das frequências relativas e absolutas das espécies. Nos pontos mais significativos, tendo como critério a diversidade maior e/ou presença de espécies potencialmente infestantes, estas foram amostradas quantitativamente, segundo o Método de Cobertura de Braun-Blanquet (19), com avaliação subjetiva de índices de cobertura (tabela 1).

Tabela 1 Método de Cobertura de Braun-Blanquet

% de cobertura sobre o total da área	Classe
100 a 75%	5
75 a 50%	4
50 a 25%	3
25 a 10%	2
10 a %	1
<1%	+
raro	R

O monitoramento constou de visitas mensais, com registro das espécies sobreviventes, vem como de seu comportamento no novo hábitat. Adotou-se por convenção, para as espécies ou locais que não apresentavam um potencial risco de infestação a classe "X", a qual identifica simplesmente a ocorrência de determinada espécie no ponto amostrado.

Resultado e Discussões

Durante a realização deste estudo foram encontradas 70 espécies de macrófitas aquáticas no Reservatório da UHE-Itá. Nove espécies foram determinadas somente até gênero por deficiência de material ou divergência taxonômica. Não foram encontradas novas espécies ou espécies endêmicas. Todas as espécies registradas têm uma área de ocorrência mais ampla, abrangendo áreas tanto no Estado de Santa Catarina como do Rio Grande do Sul.

Os processos de sucessão vegetal, na realidade, expressam a dinâmica temporal e espacial das macrófitas aquáticas, didaticamente observadas em pequenos lagos.

Inicialmente, as espécies principais são formadas pelas flutuantes livres, que constituem o primeiro estrato de uma sucessão, ou uma primeira comunidade; a seguir, o segundo estrato surge enraizado sobre o primeiro estrato, formado por gramíneas, ciperáceas e espécies cespitosas; em seqüência podem surgir os arbustos tais como *Ludwigia spp.*

Apesar das espécies *Salvinia herzogii* De la Sota, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach e *Pistia stratiotes* Linnaeus aparecerem em pontos isolados e não serem as mais freqüentes, elas apresentam maior probabilidade de causar problemas no reservatório, tanto por serem flutuantes livres como pelo seu histórico em outros reservatórios e lagos artificiais.

Evidenciou-se que a sobrevivência das espécies de macrófitas aquáticas no novo e mais profundo lago, que substituiu o sistema Rio Uruguai, relaciona-se diretamente com as formas biológicas dessas espécies. Desta mesma maneira, confirmam-se as informações antes mencionadas, as quais a permanência de espécies fortemente enraizadas como as de hábito anfíbio, é inviabilizada, enquanto as espécies que

apresentam órgãos de flutuação sobrevivendo podendo promover intenso processo de proliferação, tal como observado no Lago de Itá.

Deve-se mencionar ainda, que o intenso desequilíbrio de nutrientes, proveniente de atividades antrópicas diversas, bem como a extraordinária capacidade reprodutiva, seja sexual e/ou assexual por parte das macrófitas aquáticas, foram fatores fundamentais aos episódios ocorridos. Neste contexto, pode-se citar inclusive, uma grande explosão de *Salvinia herzogii*, que cobriu cerca de 35% da superfície total do reservatório.

Quando as macrófitas aquáticas recobrem grandes áreas, causam problemas à operação dos reservatórios, obstruindo to-

madras d'água e afetando a capacidade de geração dos empreendimentos hidrelétricos. Indiretamente, podem prejudicar o próprio sistema gerador, quando, alterando a qualidade das águas, favorecem a corrosão dos componentes mecânicos e de refrigeração. O controle dessa toxocenose sempre requer trabalhos integradores e que, muitas vezes, não ficam restritos à área do reservatório.

Tendo em vista o acima considerado, defende-se que a prevenção é a melhor maneira de se evitar a ocorrência de tais fatos. Assim sendo, recomenda-se um monitoramento contínuo e a retirada constante das macrófitas aquáticas flutuantes, acompanhados do monitoramento da qualidade físico-química da água.

Tabela 02: listagem das espécies encontradas antes do enchimento. (o número entre parênteses se refere à forma biológica da planta segundo Irgang & Gastal, 1996)

NOME CIENTIFICO	FORMA BIOLÓGICA
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	21,24,26
<i>Begonia cucculata</i>	26
<i>Blechnum brasiliense</i>	26
<i>Callitriche rimosa</i>	21,26
<i>Cephalantus glabratus</i>	24,26
<i>Cleome trachycarpa</i>	24
<i>Colocasia esculenta</i>	26
<i>Commelina diffusa</i>	21,24,26
<i>Commelina sp</i>	21,24
<i>Cuphea carthagenensis</i>	26
<i>Cyperus odoratus</i>	26
<i>Cyperus prolixus</i>	26
<i>Cyperus sp</i>	26
<i>Cyperus virens</i>	26
<i>Diodia alata</i>	24,26
<i>Diodia saponariifolia</i>	24,26
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	21,24,26
<i>Egeria densa</i>	21
<i>Eichhornia azurea</i>	13,21,23
<i>Eichhornia crassipes</i>	13,21
<i>Eleocharis acutangula</i>	26
<i>Eleocharis montevidensis</i>	26
<i>Eleocharis nodulosa</i>	26
<i>Eleocharis sellowiana</i>	26
<i>Eleocharis sp1</i>	26
<i>Eleocharis sp2</i>	26
<i>Eryngium pandanifolium</i>	26
<i>Erythrina crista-galli</i>	26
<i>Fimbristylis sp</i>	26
<i>Floscopa glabrata</i>	26
<i>Hedychium coronarianum</i>	26
<i>Heteranthera limosa</i>	24, 26
<i>Heteranthera reniformis</i>	24, 26
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	22,24

<i>Hygrophila brasiliensis</i>	26
<i>Juncus microcephalus</i>	24,26
<i>Juncus sellowianus</i>	26
<i>Leersia hexandra</i>	21,23,24,26
<i>Ludwigia grandiflora</i>	21,22,26
<i>Ludwigia peploides</i>	21,22,26
<i>Ludwigia peruviana</i>	26
<i>Ludwigia sp.</i>	21,22,26
<i>Luziola peruviana</i>	21,23,24,26
<i>Mikania micrantha</i>	25,26
<i>Mikania sp.</i>	25,26
<i>Mimosa bimucronata</i>	26
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	21,24
<i>Panicum elephantipes</i>	23,24
<i>Panicum grumosum</i>	26
<i>Panicum helobium</i>	26
<i>Paspalidium paludivagum</i>	21,23,24
<i>Paspalum urvillei</i>	21,23,24
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	24,26
<i>Pistia stratiotes</i>	13
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	24,26
<i>Pontederia cordata</i>	24,26
<i>Potamogeton polygonus</i>	21
<i>Rynchospora corymbosa</i>	26
<i>Sacciolepis vilfoides</i>	26
<i>Salvia sp.</i>	26
<i>Salvinia herzogii</i>	13
<i>Sebastiania schottiana</i>	24,26
<i>Setaria vulpiseta</i>	26
<i>Typha latifolia</i>	24

Tabela 03: listagem das espécies encontradas após o enchimento. (o número entre parênteses se refere à forma biológica da planta segundo Irgang & Gastal, 1996)

NOME CIENTÍFICO	FORMA BIOLÓGICA
<i>Colocasia esculenta</i>	26
<i>Commelina diffusa</i>	21,24,26
<i>Cyperus sp.</i>	26
<i>Cyperus virens</i>	26
<i>Egeria densa</i>	21
<i>Eichhornia azurea</i>	13,21,23
<i>Hedychium coronarianum</i>	26
<i>Ipomea sp.</i>	25, 26
<i>Ludwigia grandiflora</i>	21,22,26
<i>Ludwigia peploides</i>	21,22,26
<i>Panicum sp.</i>	26
<i>Pistia stratiotes</i>	13
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	24,26
<i>Salvinia herzogii</i>	13
<i>Utricularia sp.</i>	24,26

Tabela 04: listagem das espécies potencialmente perigosas, apresentadas em ordem decrescente de potencial de infestação. (o número entre parênteses se refere à forma biológica da planta segundo Irgang & Gastal, 1996)

NOME CIENTÍFICO	FORMA BIOLÓGICA
1. <i>Salvinia herzogii</i>	13
2. <i>Eichhornia crassipes</i>	13,21
3. <i>Pistia stratiotes</i>	13
4. <i>Commelina diffusa</i>	21,24,26
5. <i>Myriophyllum aquaticum</i>	21,24
6. <i>Luziola peruviana</i>	21,23,24,26
7. <i>Egeria densa</i>	21

8. <i>Diodia saponariifolia</i>	24,26
9. <i>Alternanthera philoxeroides</i>	21,24,26
10. <i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	22,24
11. <i>Commelina</i> sp	21,24
12. <i>Floscopa glabrata</i>	26
13. <i>Leersia hexandra</i>	21,23,24,26
14. <i>Panicum grumosum</i>	26
15. <i>Panicum elephantipes</i>	23,24
16. <i>Panicum helobium</i>	26

Referências Bibliográficas:

IRGANG, B.E. & GASTAL JR., C.V.S. – 1996. *Macrófitas Aquáticas da Planície Costeira do RS* Ed. dos Autores Porto Alegre RS 290p.

GASTAL JR., C.V.S. – 1997. *Família Pontederiaceae Kunth no Rio Grande do Sul* Dissertação de mestrado Depto. De Botânica/UFRGS Porto Alegre RS

MÜLLER, A.C. – 1996. *Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento* Makron Books do Brasil Editora Ltda. São Paulo SP 412p.

NEIFF, J.J. – 1995. *La Vegetacion Acuatica del área de Yaceratã (Sugerencias para su manejo y control en los primeros 20 años)* Informe final CECOAL Corrientes Argentina

NEIFF, J.J. – 1997. *Ecologia evolutiva del Macrossistema Iberá* Tese de doutorado CECOAL Corrientes Argentina

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. MODALIDADES DE PUBLICAÇÃO

1.1 - artigos que expressem opiniões e posicionamentos acerca de questões atuais das Ciências Naturais e Exatas, cientificamente embasados.

1.2 - resenha crítica de obras relativas a essas áreas, resumo de teses, comunicações, documentos;

1.3 - matérias de divulgação da Universidade;

1.4 - matérias informativas sobre participação em eventos científicos e tecnológicos.

2. APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS

2.1 - os artigos deverão ser apresentados em disquete, de preferência em Windows Write ou Windows Word, acompanhados de uma cópia impressa;

2.2 - o texto dos artigos deverá ter de 10 a 20 laudas; o texto de resenhas ou outra modalidade de comunicação não deverá ir além de 10 laudas;

2.3 - um resumo de seis(6) a dez(10) linhas, em língua portuguesa e em língua inglesa, deverá introduzir o artigo, juntamente com palavras-chave;

2.4 - a apresentação deverá conter: identificação, com título, subtítulo (se houver), nome(s) do(s) autor(es), maior titulação acadêmica, cargo atual e instituição em que exerce suas funções; telefones e endereços particular e profissional;

2.5 - citações, referências bibliográficas e notas de rodapé deverão seguir as normas da ABNT, ou, excepcionalmente, em casos devidamente justificados, de outro sistema de reconhecimento de valor científico;

2.6 - a estrutura do artigo será a de um trabalho científico, contendo partes tais como: introdução, desenvolvimento, material, métodos, resultado, discussão, conclusão, segundo as características específicas de cada matéria.

3. PUBLICAÇÃO

3.1 - os trabalhos remetidos para publicação serão submetidos à apreciação do Conselho Editorial ou de outros consultores por este designados, de acordo com as especificidades do tema. Em se tratando de material elaborado por aluno(s), o mesmo deverá estar visado por um professor da área;

3.2 - os autores serão comunicados, através de correspondência, da aceitação ou recusa de seus artigos. A Comissão Editorial não se responsabiliza pela devolução dos originais remetidos;

3.3 - havendo necessidade de alteração quanto ao conteúdo do texto, será sugerido ao autor que as faça e devolva no prazo estabelecido; adequação lingüística e copidescagem estão a cargo da Comissão Editorial;

3.4 - os autores receberão 2(dois) exemplares da revista.