

Rua Marechal Rondon, 436 - Salas 10 e 11 - Jardim América
Ribeirão Preto – SP - CEP 14.020 – 220
Fone: 16 3913 4777 - Fax: 16 3236 5005 - Cel: 16 9223 4436
rodrigo.borsari@borsariengenharia.com.br - www.borsariengenharia.com.br



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS

USINA HIDRELÉTRICA DE CANA BRAVA – UHCB



RESUMO EXECUTIVO

JABOTICABAL

JULHO DE 2013

A IMPORTÂNCIA DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS

As macrófitas são importantes componentes na biocenose do ambiente aquático. Constituem fontes de alimentos e de abrigo para reprodução e proteção de inúmeros organismos aquáticos. Também são importantes na promoção de heterogeneidade espacial e sazonal, promovendo maior diversidade de habitats, com reflexos na diversidade biológica do sistema.

Em algumas condições, certas populações de macrófitas são mais favorecidas que as demais e desenvolvem densas e extensas colonizações, com expressivos efeitos sobre a dinâmica biológica do sistema e aos usos múltiplos do corpo hídrico. As densas colonizações dos corpos hídricos por macrófitas podem reduzir a diversidade biológica do sistema, reduzir a disponibilidade de oxigênio aos organismos aeróbicos, interferir na navegação, esportes náuticos, pesca esportiva e profissional, proporcionar condições para intensa procriação de organismos indesejáveis (especialmente insetos e moluscos vetores de doenças humanas), interferir no funcionamento e segurança de usinas hidrelétricas e estações de captação de água e outros usos dos corpos hídricos.

As condições que favorecem certas macrófitas, quase sempre estão relacionadas às atividades do homem, especialmente aquelas que modificam sistemas lóticos em lênticos, promovem a eutrofização do corpo hídrico, introduzem espécies exóticas e reduzem a diversidade biológica regional. É reconhecida como pertinente a frase “O crescimento profuso das macrófitas aquáticas não constitui o problema em si, mas é o sintoma de um desequilíbrio do sistema original”.

Em algumas situações, o controle desta vegetação é fundamental para assegurar que alguns dos citados efeitos indesejados não atinjam níveis críticos e causem elevada interferência no sistema ou nas atividades do homem. Neste caso, o controle é uma medida que busca benefícios sociais, ambientais, estéticos e/ou econômicos.

A maioria dos ecossistemas são rasos daí que as macrófitas se tornam importantes na produção e ciclagem de matéria orgânica e nutrientes, na retenção de poluentes e na conservação da biodiversidade dos reservatórios artificiais.

FATORES DE CRESCIMENTO E SAZONALIDADE

Em certas condições as macrófitas possuem elevadas taxas de crescimento, cobrindo por vezes um ecossistema aquático inteiro em reduzidos espaços de tempo, como ocorre na região da foz do Rio Bonito de duas a três vezes por ano. O tempo de duplicação em biomassa varia de três a cinco dias para as espécies como *Salvinia* sp, respondendo às concentrações de nutrientes mais altas nesta região por conta da emissão de efluentes domésticos e urbanos.

As taxas de crescimento e a velocidade com que as macrófitas aquáticas cobrem determinada área dependem principalmente da densidade inicial. As espécies submersas respondem diretamente à radiação subaquática e pelas concentrações de carbono orgânico; as espécies enraizadas dependem primariamente das concentrações de nutrientes do sedimento, enquanto as emersas respondem diretamente às concentrações de nutrientes e velocidade da água.

O resultado final de toda degradação do solo associado ao não tratamento dos esgotos em toda bacia se acumula nos rios de maior porte, geralmente os primeiros a serem aproveitados para a geração de energia. Nos reservatórios este problema se torna particularmente importante em decorrência do caráter lântico e há uma expressiva eutrofização do sistema refletindo especialmente no crescimento de algas e de macrófitas aquáticas.

A sazonalidade de acúmulo de biomassa responde positivamente à redução da pluviosidade e vazão dos reservatórios artificiais, quando os processos de circulação e acúmulo de nutrientes são menores.

MANEJO INTEGRADO DAS PLANTAS AQUÁTICAS

O manejo integrado de macrófitas aquáticas tem como objetivos manter a comunidade de plantas superiores que colonizam corpos hídricos com composições específicas, densidades populacionais e áreas de colonização que não causem prejuízos à biocenose aquática e aos usos múltiplos da água e do corpo hídrico. Para o caso específico dos

reservatórios para Usinas Hidrelétricas, o plano de manejo de macrófitas aquáticas é uma condicionante importante por motivos econômicos, ambientais e sociais.

Dentre os motivos econômicos podem ser citados problemas nas máquinas de geração de energia elétrica ou estações elevatórias e aumento das perdas de água por evapotranspiração. Dentre os motivos sociais podem ser citados, a redução da produção e da facilidade de captura do pescado, dificuldade no transporte por embarcações e abrigo adequados para procriação de insetos e moluscos, incluindo os vetores de doenças humanas. Dentre os motivos de natureza ambiental podem ser citados os impactos sobre as características químicas da água, especialmente sobre os níveis de oxigênio dissolvido na água, a condutividade elétrica, pH e outros fatores físico-químicos que influenciam a atividade biótica da coluna d'água.

Estes efeitos indesejáveis ocorrem quando as colonizações são extensas e densas. Quando as colonizações ocupam de forma adequadas seus nichos ecológicos, seus efeitos são benéficos às condições ambientais da água. Por este motivo, o manejo integrado não visa erradicação de macrófitas aquáticas, mas a manutenção de suas populações em níveis que sejam benéficos às condições de vida dos organismos aquáticos com grandes benefícios sociais às populações ribeirinhas e poucos riscos ao empreendimento hidrelétrico.

DIAGNÓSTICO

O Rio Bonito, na região do remanso do reservatório da UHE Cana Brava a *Salvinia auriculata* é a espécie predominante. As condições de crescimento são condicionadas ao aporte de nutrientes neste corpo hídrico de origem urbana e doméstica. A ausência de um programa de micro drenagem urbana favorece o assoreamento do corpo hídrico o que favorece ainda mais o crescimento das macrófitas.

O crescimento das macrófitas tem ocorrido principalmente nos meses de abril e novembro, períodos correspondentes ao final e início do período chuvoso. O controle mecânico aplicado apresentou melhora na eficiência da retirada de macrófitas e nutrientes do

corpo hídrico, reduzindo o tempo de retirada e melhorando significativamente as condições de trabalho com a redução dos riscos ocupacionais.

PROGNÓSTICO

Mantidas as condições atuais as macrófitas tendem a manter o fluxo de crescimento de duas ou três épocas do ano, antes e após o ciclo chuvoso podendo haver um pico intermediário quando o estoque de plantas for mantido mais alto, o que nos leva a reduzir o estoque de plantas após as retiradas para retardar um novo ciclo de crescimento.

A pressão por espécies exóticas é constante e deve ser mantida a vistoria constante sobre estas espécies em todo o reservatório.

PLANO DE MANEJO

A retirada das macrófitas pelo método mecanizado é a alternativa que apresenta o melhor resultado, pois retira rapidamente do ambiente e conseqüentemente grande quantidade de elementos nutrientes adsorvidos pelas macrófitas, além de reduzir os riscos ocupacionais desta atividade.

O aumento das condições de crescimento das macrófitas e um processo acumulativo, não ocorrendo um choque no processo de ciclagem de nutrientes a retirada de macrófitas se faz necessária para a manutenção do equilíbrio do ecossistema a fim de se evitar a chegada e permanência de plantas aquáticas no corpo principal do reservatório elevando os estoques de sementes e propágulos.

BIBLIOGRAFIAS DE CONSULTA

Aquatic Vegetation Quantification Symposium: An Overview. Paper. Page 137 – 187.

Blanco, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. O Biológico, 38(10): 343-50, 1972.

Rua Marechal Rondon, 436 - Salas 10 e 11 - Jardim América
Ribeirão Preto – SP - CEP 14.020 – 220
Fone: 16 3913 4777 - Fax: 16 3236 5005 - Cel: 16 9223 4436
rodrigo.borsari@borsariengenharia.com.br - www.borsariengenharia.com.br



Cook, Cristopher, D.K. Aquatic Plant Book. SPB Academic Publishing. Amsterdam, The Netherlands. 228p. 1996.

Damião Filho, Carlos Ferreira. Morfologia Vegetal. Jaboticabal, FUNEP / UNESP. 243 p. 1993.

Esteves, F.A.E. (Coordenador) Fundamentos de limnologia – 3ª.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826p.

Hoehne, F.C. Plantas Aquáticas. Instituto de Botânica, Secretaria da Agricultura – São Paulo – Brasil. 168 p. 1955.

Kissmann, Kurt G. Plantas Infestantes e Nocivas. Tomo I - 2ª edição. São Paulo. BASF. 825 p.

Larcher, Walter. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos RiMA. 531 p. 2000.

Little, E.C.S. Handbook of utilization of aquatic plants. FAO Fish. Tech. Pap., (187): 176 p.

Pott, Valli Joana. Plantas Aquáticas do Pantanal. Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá – MS. 404 p. 2000.

<http://aquat1.ifas.ufl.edu/charpic.html>

RODRIGO BORSARI

ENG. AGRÔNOMO

CREASP 5060488088

Rua Marechal Rondon, 436 - Salas 10 e 11 - Jardim América
Ribeirão Preto – SP - CEP 14.020 – 220
Fone: 16 3913 4777 - Fax: 16 3236 5005 - Cel: 16 9223 4436
rodrigo.borsari@borsariengenharia.com.br - www.borsariengenharia.com.br



Banco Real - Real Internet Empresa Página 1 de 1

CONTA CORRENTE
Comprovante de Operação
BORSARI ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA
CNPJ: 05.206.268/0001-06
*AG/CC: 0622/4.710124

DADOS DA OPERAÇÃO

Tipo	PAGAMENTO DE TITULO
Data Pagamento	26/03/2010
Cedente	CREA-GO
Número do Título	00190000090145055201110058853184145840000063250
Valor	R\$ 632,50
CPMF	R\$ 0,00

AUTENTICAÇÃO

Nº da Autenticação	0UFE136BQWQ05
ID da Conexão	8AR2KJ3VSVTQ--TFAS
Data da Operação	26/03/2010
Hora	13:26:00
Origem	REAL INTERNET EMPRESA

A operação acima foi efetuada de acordo com os dados informados pelo cliente, estando autorizado o débito de diferenças apuradas em razão de informações inexatas prestadas pelo cliente.

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente Ligue para 0800 707 2399	Ouvidoria do BANCO REAL Ligue para 0800 286 8787
---	---

AG/CC: 0622 / 4.710124 ID Conexão: 8AR2KJ3VSVTQ--TFAS Página: EACE000003
Usuário: RODRIGOBORSARI Data Atual: 26/03/2010 Hora: 13:26
TID: wKjIoE1IS6zgRL0/yikAAMCoD1oRxsCoDjshYg==16014132010032613264507020311 -85

[Grupo Santander Brasil](#) | [Privacidade](#) | [Reservas](#) |
Atendimento Real Empresa: SP (11) 3553-4222 - RJ (21) 3460-1300 - Demais Localidades 0800-282-7325

https://www.secureweb.com.br/scripts/engine_rie.dll?OPERA=comprovante.ImprimirB 26/03/2010