

ESTUDO DA MOVIMENTAÇÃO DE PLANTAS AQUÁTICAS IMERSAS PRESENTES NO RESERVATÓRIO DA UHE ENG. SOUZA DIAS - JUPIÁ¹

Movement of Submerged Aquatic Weeds in UHE Eng. Souza Dias Reservoir - Jupia, Brazil

MARTINS, D.², MARCHI, S.R.³ e COSTA, N.V.³

RESUMO - O objetivo deste estudo foi desenvolver um método para determinação de pontos de reprodução e de suas respectivas importâncias na disseminação das espécies *E. densa*, *E. najas* e *C. demersum* no reservatório de Jupia. Foram monitorados dez locais nos quais se encontrou registro de altas infestações dessas espécies. Dois desses locais situam-se no rio Paraná, nas lagoas denominadas de “Ferradura” e “Pernilongo”; os outros oito sítios estão localizados no rio Tietê, nas lagoas marginais “Testemunha”, “Barrenta”, “Vírgula” e “Flórida”, e no leito do rio nos pontos “Acima da Ponte dos Barrageiros”, “Abaixo da Ponte”, “Baía ao Lado da Ponte” e em frente da “Praia de Itapura”. Em cada um desses sítios de reprodução foram liberados e monitorados dez blocos de plantas aquáticas imersas por mês. Os blocos possuíam volume de 0,14 cm³ e receberam uma etiqueta plástica de identificação externa e uma bóia de cor laranja, com o objetivo de serem facilmente localizadas ou visualizadas à distância. Após a soltura, cada bloco foi georreferenciado por meio de um aparelho GPS, sendo o seu deslocamento avaliado a cada 15 dias. Os sítios “Lagoa Vírgula”, “Lagoa Testemunha” e “Lagoa Barrenta” destacaram-se quanto ao número de blocos (30, 20 e 19 blocos, respectivamente), que percorreram distâncias superiores a 500 m e, conseqüentemente, saíram de seus respectivos locais de reprodução. A grande maioria dos blocos permaneceu dentro da “Lagoa Flórida”; somente 12 blocos saíram e alcançaram o leito do rio Tietê. O sítio denominado “Leito Acima da Ponte” foi o que mais se destacou dentre os três localizados no leito do rio Tietê, pois forneceu 18 blocos de plantas, enquanto os sítios “Abaixo da Ponte” e “Baía ao Lado da Ponte” forneceram 15 e 14 blocos, respectivamente. O sítio “Praia de Itapura” foi o que apresentou menor importância em relação ao fornecimento de plantas imersas no rio Tietê, sendo localizadas apenas 11 bóias com deslocamento superior a 500 m. Os sítios de reprodução localizados no rio Paraná também contribuíram para o fornecimento de plantas imersas ao reservatório de Jupia; nove blocos saíram da “Lagoa Pernilongo” e apresentaram deslocamentos superiores a 500 m. Entretanto, os sítios “Lagoa Barrenta” e “Lagoa Ferradura” foram aqueles que mais contribuíram com a chegada de plantas na tomada de água da UHE Eng. Souza Dias, uma vez que foram recolhidos, respectivamente, seis e quatro blocos de plantas provenientes desses locais de dispersão. A metodologia utilizada mostrou-se eficaz quanto à avaliação da movimentação de plantas aquáticas imersas dentro do reservatório de Jupia.

Palavras-chave: *Egeria densa*, *Egeria najas*, *Ceratophyllum demersum*, dispersão, planta daninha.

ABSTRACT - The purpose of this research was to develop a methodology to determine reproduction sites and respective importance on dissemination of *E. densa*, *E. najas* and *C. demersum* in the Jupia Reservoir in Brazil. Ten sites with high incidence of these aquatic plant were monitored. Two sites were located at the Paraná River on “Ferradura” and “Pernilongo” Lakes, called “Testemunha”, “Barrenta”, “Vírgula” and “Florida”, and on bed river points “Leito Acima da ponte”, “Abaixo da Ponte”, “Baía ao lado da Ponte” and “Praia de Itapura”. Ten blocs of aquatic plants were released per month and monitored in each reproduction site. The blocs had a volume of 0.14 cm³

¹ Recebido para publicação em 8.1.2005 e na forma revisada em 29.3.2005.

² Prof. Adjunto do Dep. de Produção Vegetal/Agricultura, FCA/UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP; ³ Eng.-Agr. M.S., Doutorando em Agricultura, Dep. de Produção Vegetal/Agricultura, FCA/UNESP.



and had an external plastic label and an orange identification buoy to be easily located and inspected at long distances. After being released, the blocs were geo-referenced and their movements evaluated every fifteen days using a GPS equipment. The places “Virgula Lake”, “Testemunha Lake” and “Barrenta Lake” showed an outstanding number of blocs (30, 20 and 19 blocs, respectively) that moved for distances farther than 500 m and, consequently, left their respective sites of reproduction. Most blocs remained inside the “Flórida Lake” and only 12 blocs reached the bed of the Tietê river. The site “Acima da Ponte” supplied 18 blocs, while “Abaixo da Ponte” and “Baia ao lado da ponte” supplied 15 and 14 blocs on Tietê River, respectively. “Praia de Itapura” was the least important site in terms of supplying immersed plants, with only 11 blocs of plants being observed with movements higher than 500 m. The reproduction sites located at Paraná River also supplied immersed plants to the Jupia reservoir, with nine blocs of plants from “Pernilongo Lake” showing a movement higher than 500 m. However, “Barrenta Lake” and “Ferradura Lake” were the reproduction sites that contributed the most for the supply of immersed plants at UHE Eng. Souza Dias barrage, since six and four blocs of plants were collected from these dispersing sites, respectively. The methodology used was efficient in evaluating the movement of immersed aquatic plants in the Jupia Reservoir.

Key words: *Egeria densa*, *Egeria najas*, *Ceratophyllum demersum*, dispersion, weed.

INTRODUÇÃO

As plantas aquáticas são componentes importantes em corpos hídricos, pois desempenham papel fundamental no estoque de energia e carbono nas bases das pirâmides alimentares, promovem habitats adequados para muitos organismos e servem de suporte à ovoposição e como refúgio de peixes e outros animais (Neves et al., 2002). Contudo, o desenvolvimento excessivo dessas plantas aquáticas tem prejudicado de forma expressiva a utilização desses corpos hídricos quanto à navegação, à geração de energia em usinas hidrelétricas e à captação de água para irrigação e consumo humano e animal (Pitelli, 1998).

O fato de ambientes hídricos tornarem-se infestados por plantas aquáticas é uma indicação de que a água apresenta um problema de difícil solução: a eutrofização (Patton & Starnes, 1970). Por sua vez, a eutrofização tem como origem a intensificação de atividades antrópicas nas bacias hidrográficas, normalmente sem planejamento ou controle, associada ao carregamento de nutrientes para o leito dos rios através do aporte de despejos domésticos, industriais e fertilizantes químicos empregados nos cultivos ao longo de toda a bacia hidrográfica (Valente et al., 1997; Velini, 2000).

Os reservatórios das usinas da CESP vêm apresentando infestações crescentes de

plantas aquáticas, com prejuízos à geração de energia elétrica. A situação mais grave ocorre na Usina Hidrelétrica Eng. Souza Dias, que controla o reservatório de Jupia. Este reservatório foi formado pelo represamento do rio Paraná e situa-se entre os Estados de São Paulo e do Mato Grosso do Sul, possuindo superfície total de 330 km². Seus principais afluentes são os rios Sucuriú e Tietê. O maior de todos os problemas que ocorrem neste reservatório talvez sejam as infestações pelas espécies submersas *Egeria densa*, *Egeria najas* e *Ceratophyllum demersum*.

Nos períodos chuvosos, notadamente entre janeiro e abril, o aumento da vazão no reservatório provoca a fragmentação e o deslocamento das plantas aquáticas submersas, as quais podem acumular-se nas grades de proteção da tomada d'água das unidades geradoras, provocando o seu entupimento (Marcondes & Tanaka, 1997). A diminuição da captação de água provoca oscilação de potência da turbina, e a maior pressão sobre as grades frequentemente as deforma ou rompe, tornando inevitável a interrupção do funcionamento da unidade geradora. Nesse momento são acionados os pórticos limpa-grades, com o objetivo de retirar o material acumulado, gerando grande volume de plantas e outros materiais que necessitam ser carregados em caminhões e transportados para áreas de descarte.

Os impactos provocados por plantas aquáticas no reservatório de Jupuíá não se restringem apenas àqueles ligados à geração de energia elétrica. Existem também diversos impactos ligados aos múltiplos usos da água, como obstrução de tubulações de recalque de água para irrigação; impossibilidade da prática de pesca e esportes náuticos, com prejuízos à economia dos municípios localizados às margens do reservatório; deslocamento de bóias de sinalização da hidrovía, com conseqüente aumento do risco de acidentes para a navegação; inviabilização de embarcadouros; e impedimento do acesso de animais à água.

No Brasil, o controle de plantas aquáticas submersas tornou-se alvo de estudos intensos nos últimos anos, justamente devido aos prejuízos provocados por esse tipo de vegetação. Dentre os métodos de controle estudados, destacam-se os físicos, através da remoção mecânica; químicos, pela utilização de herbicidas; e biológicos, por meio da ação de agentes fitopatogênicos específicos. Todos esses métodos, independentemente de suas vantagens ou desvantagens, poderiam proporcionar melhores resultados se aplicados isoladamente ou de forma conjugada naqueles locais de maior proliferação e disseminação de plantas.

No entanto, ainda são muito escassos ou inexistentes na literatura trabalhos e metodologias que possam determinar com precisão os locais de origem e disseminação dessas plantas, bem como a importância que cada ponto de origem possui no montante total de plantas imersas que chegam até as grades de proteção das usinas hidrelétricas.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método de determinação de pontos de origem e de sua importância na disseminação das espécies *Egeria densa*, *Egeria najas* e *Ceratophyllum demersum* no reservatório de Jupuíá, assim como avaliar o tempo de deslocamento de massas de plantas submersas desde sua origem até as proximidades da barragem da hidrelétrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no reservatório da Usina Hidrelétrica Eng. Souza Dias (Jupuíá), onde foram monitorados dez sítios com registro

de altas infestações de *Egeria densa* (EGRDE), *Egeria najas* (EGRNJ) e *Ceratophyllum demersum* (CERDE). Dois desses sítios localizavam-se no rio Paraná, nas formações fluviais denominadas “Ferradura” e “Pernilongo”; os outros oito pontos foram determinados no rio Tietê, nas lagoas marginais denominadas “Testemunha”, “Barrenta”, “Vírgula” e “Flórida”, e no leito do rio nos pontos “Acima da Ponte dos Barrageiros”, “Abaixo da Ponte dos Barrageiros”, “Baía ao Lado da Ponte dos Barrageiros” e em frente da “Praia de Itapura”.

Em cada um desses sítios de dispersão foram monitorados dez blocos de plantas por mês, sendo sete blocos livres e confeccionados com plantas coletadas e outros três constituídos de um conjunto de plantas pertencentes à própria populao no sítio de dispersão e, por isso, considerados como fixos.

Os blocos livres foram confeccionados manualmente, por meio da coleta de plantas diretamente de seus locais de origem, utilizando-se um gadanho de uso agrícola. Os blocos possuíam o volume de 0,14 cm³, representado por uma caixa plástica de 0,69 x 0,52 cm de área basal e 0,39 cm de altura. A caixa plástica recebeu um entrelaçado de cordas de náilon com o objetivo de amarrar as plantas coletadas, sendo posteriormente preenchida com a espécie imersa predominante naquele local de coleta. Os blocos de plantas fixas foram obtidos amarrando-se um aglomerado de plantas imersas diretamente dentro da água, sem que estas sofressem algum tipo de distúrbio quanto  sua estrutura original.

Essa metodologia teve o objetivo de fornecer informaçoes muito próximas ao processo natural do desprendimento de blocos de plantas em seus locais de reproduo, assim como verificar seus deslocamentos dentro do reservatório. Para melhor compreensão dos eventos, três blocos de plantas livres foram soltos exatamente ao lado ou na mesma posio onde foram marcados os três blocos de plantas fixas. Os outros quatro blocos livres, do total de sete, foram liberados em pontos considerados importantes e que poderiam proporcionar deslocamentos consideráveis.

Cada bloco de plantas recebeu uma etiqueta plástica de identificao externa e uma bóia cor laranja, com o objetivo de serem



facilmente localizadas ou visualizadas à distância. A bóia, uma garrafa plástica com capacidade de 2,0 litros, também recebeu uma etiqueta plástica de identificação interna, onde estavam inscritos o ponto de origem e a data de soltura do bloco. Esse conjunto de identificação foi amarrado ao bloco de plantas por uma corda de náilon com aproximadamente quatro metros de comprimento.

Devidamente etiquetado, o bloco de plantas era novamente devolvido ao corpo hídrico e o local de soltura demarcado através de aparelho GPS da marca Garmin, modelo eTrex Venture. Esses pontos foram escolhidos aleatoriamente dentro de cada sítio de soltura, e suas localizações também variaram nas diversas datas de soltura previstas no projeto. Os sistemas de identificação e soltura dos blocos livres e fixos podem ser visualizados na Figura 1.

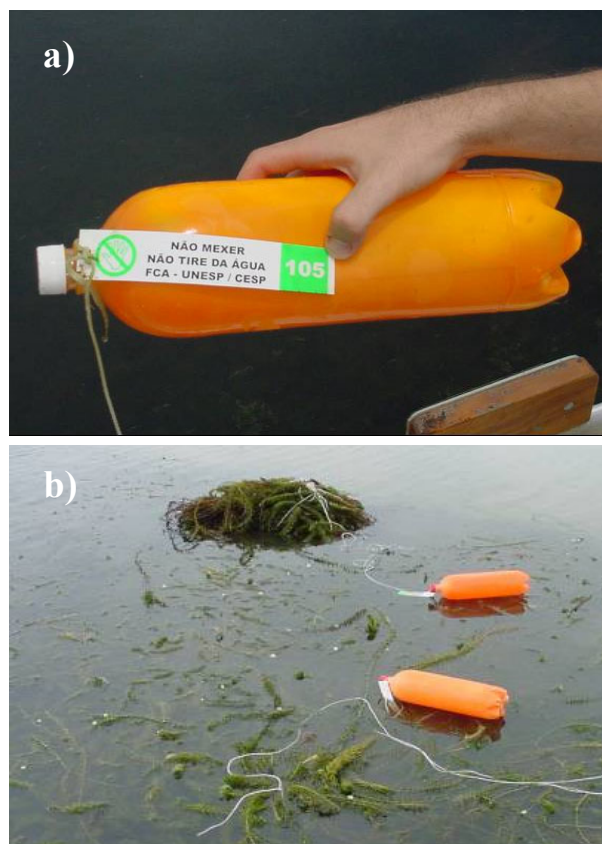


Figura 1 - Sistema de marcação (a) e detalhe da soltura de blocos de plantas livres ao lado de plantas presas no local de origem (b). Três Lagoas-MS, 2003.

O monitoramento dos blocos foi realizado a cada quinze dias a partir de suas respectivas datas de soltura, durante os períodos chuvosos do ano. Durante a época seca, referente aos meses de maio, junho, julho, agosto e setembro, esse monitoramento passou a ser realizado mensalmente, em razão do menor fluxo de águas no interior do reservatório.

A importância de cada sítio de dispersão foi determinada avaliando-se a movimentação dos blocos quanto ao sentido de deslocamento (a favor ou contra o sentido de escoamento da água na calha do reservatório) e a distância percorrida a partir de seus respectivos locais de soltura. Como critério de comparação, foram considerados como móveis aqueles blocos que se deslocaram por uma distância superior a 500 metros. Uma outra forma de verificar a importância de cada sítio de dispersão foi por meio da análise dos blocos de plantas que saíram de seus respectivos locais de soltura e chegaram até as grades de proteção da tomada de água da UHE Eng. Souza Dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram confeccionados e liberados 1.080 blocos em todo o reservatório de Jupia, dos quais 621 puderam ser localizados e avaliados quanto aos seus respectivos deslocamentos pelo menos uma vez. Com isso, obteve-se uma média geral de recuperação das bóias da ordem de 57,5%, índice este considerado satisfatório, devido à complexidade e originalidade do método utilizado.

Os sítios de reprodução apresentaram resultados diferenciados quanto ao fornecimento de plantas imersas no reservatório de Jupia, representado pelo deslocamento dos blocos de plantas imersas a partir de seus respectivos locais de soltura. Os sítios “Lagoa Virgula”, “Lagoa Testemunha” e “Lagoa Barrenta” destacaram-se quanto ao número de blocos que percorreram distâncias superiores a 500 m e, conseqüentemente, saíram de seus respectivos sítios de reprodução. A “Lagoa Virgula” forneceu 30 blocos de plantas, enquanto as lagoas “Testemunha” e “Barrenta” forneceram valores semelhantes: 20 e 19 blocos, respectivamente.

Os deslocamentos verificados nos blocos da “Lagoa Testemunha” sempre foram a favor

do sentido de escoamento das águas na calha do rio Tietê, ao passo que nas lagoas “Virgula” e “Barrenta” foi possível constatar que alguns blocos apresentaram movimentação no sentido contrário ao mencionado. Isso significa dizer que todos os pontos avaliados na “Lagoa Testemunha” podem ser considerados como fornecedores potenciais de plantas imersas no reservatório de Jupuí e que merecem especial atenção quanto ao manejo de controle destas. Já as lagoas “Virgula” e “Barrenta” apresentaram pontos considerados não importantes para o fornecimento de plantas imersas, os quais poderiam ser desconsiderados quando da aplicação de métodos de manejo. Cabe salientar que, mesmo não sendo pontos importantes para a dispersão de plantas imersas, estes possuem papel importante no fornecimento de plantas para a reinfestação daquelas áreas de risco dentro das lagoas “Virgula” e “Barrenta” que eventualmente tenham sido manejadas com algum tipo de controle.

Outro fato que merece destaque é o intercâmbio de blocos que ocorreu a partir desses três sítios de reprodução. Encontraram-se vários blocos dentro de outros sítios, especialmente dentro da “Lagoa Flórida” e no leito do rio Tietê. Essa pode ser uma informação de especial importância para os estudos de caracterização das espécies através da anatomia que estão sendo conduzidos pela FCA/UNESP, campus de Botucatu-SP (Costa et al., 2004), e também quanto ao fornecimento de plantas para a reinfestação de áreas manejadas em outros sítios de reprodução, conforme mencionado anteriormente.

Em termos numéricos, pode-se observar que o sítio “Lagoa Flórida” apresentou maior número de bóias que se deslocaram a partir de seus respectivos locais de soltura. No total, foram avaliados 37 blocos, que apresentaram deslocamento superior a 500 m. Entretanto, a grande maioria dos blocos permaneceu dentro do canal localizado abaixo deste sítio de reprodução; somente 12 blocos saíram da “Lagoa Flórida” e alcançaram o leito do rio Tietê.

A saída das bóias do interior do sítio “Lagoa Flórida” esteve condicionada à presença de bancos de areia presentes a jusante dessa formação fluvial. Esses bancos de areia impediam a transposição e passagem dos blocos de

plantas nos períodos em que a UHE Eng. Souza Dias operou com níveis inferiores de quotas no reservatório. De forma contrária ao observado em outros sítios de reprodução de plantas, a “Lagoa Flórida” forneceu maior quantidade de plantas no período seco do ano, ou seja, de maio a setembro, devido ao fato de a UHE Eng. Souza Dias ter operado com níveis maiores de quotas de água no reservatório, facilitando assim a saída dos blocos do interior deste sítio.

Desse modo, o manejo de plantas imersas no interior do sítio “Lagoa Flórida” poderá ser adotado com maior intensidade nos períodos em que houver a necessidade de manter quotas mais elevadas de água no reservatório de Jupuí, podendo esta ser uma importante informação quanto à otimização ou logística das atividades a serem realizadas no referido manejo.

Os sítios de reprodução denominados “Acima da Ponte” “Abaixo da Ponte” e “Baía ao Lado da Ponte” apresentaram resultados semelhantes entre si. O sítio de reprodução localizado no “Leito Acima da Ponte” foi o que mais se destacou entre os três, pois forneceu um total de 18 blocos de plantas, enquanto os sítios “Leito abaixo da Ponte” e “Baía ao Lado da Ponte” forneceram 15 e 14 blocos, respectivamente. Estes dois últimos sítios de reprodução, além de fornecerem baixa quantidade de blocos, também serviram como ponto de recebimento de plantas de outros sítios de reprodução localizados a montante no rio Tietê, conforme já mencionado.

O sítio de reprodução denominado “Praia de Itapura” apresentou menor importância em relação ao fornecimento de plantas imersas no rio Tietê, sendo localizadas apenas 11 bóias com deslocamento superior a 500 m.

Destacadamente, a maioria dos blocos com deslocamentos consideráveis não ultrapassou a foz do rio Tietê e, conseqüentemente, não alcançou o leito do rio Paraná. Em todas as avaliações sempre foi verificado grande número de blocos localizados na margem oposta à praia de Itapura, entre as coordenadas 22 K 442175 UTM 7718297 e 22 K 446113 UTM 7715206, correspondente a uma faixa de 5,3 km de extensão na margem do rio Tietê (Figura 2). Análises mais detalhadas dessa faixa de ancoramento denotam que neste ponto



ocorre aparente diminuição na velocidade de deslocamento das correntes superficiais e maior amplitude na largura do leito do rio Tietê, sendo isso possivelmente uma influência direta do represamento das águas proporcionado pela UHE Eng. Souza Dias. Após percorrerem distâncias consideráveis a partir de seus locais originais, os blocos tenderiam a permanecer estacionados próximos à foz do rio Tietê, e o seu ancoramento nas margens estaria sendo condicionado pelos ventos e pelas ondas formadas nessa região. Este processo relacionado com a dispersão de plantas denomina-se de estocástico, e algumas possibilidades decorrentes dos efeitos de diversos fatores sobre a vegetação aquática são apresentadas por Thomas & Bini (1999) e Thomas (2002).

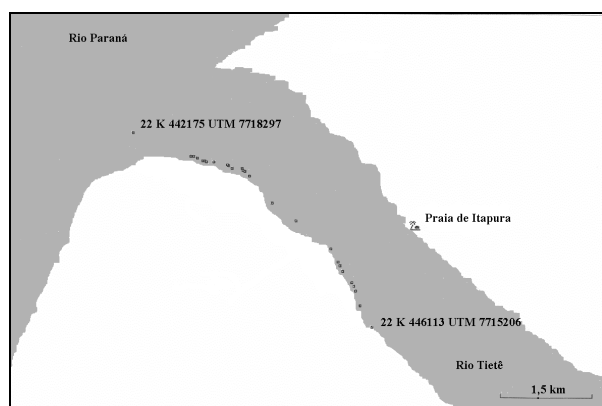


Figura 2 - Esquema ilustrativo da faixa onde foram encontradas grandes quantidades de blocos de plantas aquáticas ao longo de todo o período de condução do experimento. Três Lagoas-MS, 2003.

Já o trecho do rio localizado “Acima da Ponte dos Barrageiros” apresenta-se mais estreito e com maior velocidade aparente das correntes superficiais, o que facilita a saída dos blocos a partir de seus sítios de reprodução e seu conseqüente deslocamento a longas distâncias, uma vez que não foram localizados blocos ancorados nessa parte do rio Tietê.

Os sítios de reprodução localizados no rio Paraná também contribuíram para o fornecimento de plantas imersas ao reservatório de Jupiá. Nove blocos saíram da “Lagoa

Pernilongo” e apresentaram deslocamentos superiores a 500 m. Já a “Lagoa Ferradura” apresentou apenas dois blocos com deslocamentos superiores a 500 m, embora a confecção e soltura dos blocos de plantas não tenham sido executadas durante os meses de junho, julho, agosto, setembro e outubro, devido à ausência total de plantas, o que representou um total de 50 blocos a menos em relação aos outros sítios de origem.

Durante as avaliações também foi possível verificar que a metodologia empregada na soltura de blocos marcados simulou com exatidão o processo natural de desprendimento e movimentação das plantas dentro do reservatório de Jupiá. Vários blocos de plantas fixas foram localizados a distâncias consideráveis a partir de seus respectivos locais de soltura. Alguns blocos marcados lado a lado saíram de seus respectivos locais de origem e foram novamente encontrados lado a lado após percorrerem distâncias consideráveis dentro do reservatório de Jupiá. Além disso, foram encontrados blocos de todas as épocas de solturas, sendo estes localizados após vários dias ainda em perfeito estado de conservação.

Uma outra forma de verificar a importância de cada sítio de reprodução foi através da análise dos blocos de plantas que saíram de seus respectivos locais de soltura e chegaram até as grades de proteção da tomada de água da UHE Eng. Souza Dias. Na Tabela 1 estão relacionados os blocos de plantas, as respectivas coordenadas de soltura, variação de posição, dias após a soltura e unidade geradora (UG) na qual foram recolhidos. Pode-se notar que o sítio de reprodução “Lagoa Barrenta” foi aquele que mais contribuiu com a chegada de blocos de plantas imersas na UHE Eng. Souza Dias, num total de seis blocos. O segundo maior fornecimento de blocos de plantas ficou por conta do sítio “Lagoa Ferradura”, com um total de quatro blocos. Novamente, esses números poderiam ser ainda maiores caso a soltura de blocos tivesse sido realizada em todas as datas de soltura.

Os sítios de reprodução “Lagoa Testemunha”, “Lagoa Vírgula” e “Leito Acima da Ponte” apresentaram fornecimentos exatamente iguais: três blocos de plantas cada sítio. Vêm em seguida com menor número de blocos, os sítios “Baía ao Lado da Ponte”, “Praia de

Itapura” (dois blocos de plantas imersas), “Leito Abaixo da Ponte” e “Lagoa Flórida”, com estes dois últimos fornecendo apenas um bloco cada.

Não foi observada a chegada de blocos de plantas imersas provenientes do sítio “Lagoa Pernilongo” nas grades de proteção da UHE Eng. Souza Dias durante todo o período de condução desse projeto, o que significa dizer que este sítio pode apresentar baixa importância quanto ao fornecimento de plantas no reservatório de Jupia.

Todos esses blocos percorreram distâncias superiores a 25 km em curto espaço de tempo (4 a 20 dias). Os blocos BA004 e PI001 apresentaram o maior período entre a soltura e a chegada até tomada de água, perfazendo todo o percurso em 108 dias. Ambos os blocos são provenientes da primeira época de soltura, realizada em dezembro de 2002.

Tabela 1 - Relação dos blocos de plantas imersas que foram recolhidos nas grades de proteção da tomada de água da UHE Eng. Souza Dias. Três Lagoas-MS, 2003

Ponto	Coordenada de Soltura (UTM)	ΔS (km) ^{1/}	DAS ^{2/}	Local de Recolhimento
FR014	22k 0454243 7735331	39,2	19	UG 02
FR025	22k 0453964 7735083	38,9	9	UG 12
FR026	22k 0454109 7735121	39,0	12	UG 01
FR030	22k 0454728 7735937	40,0	11	UG 12
TE038	22k 0464969 7713365	43,2	6	UG 08
TE085	22k 0465196 7715578	43,0	13	UG 06
TE102	22k 0465160 7713507	43,4	12	UG 01
BA004	22k 0464991 7712748	43,4	108	UG 06
BA008	22k 0465154 7712833	43,5	-	-
BA018	22k 0464390 7712589	42,8	-	-
BA103	22k 0465567 7712647	44,0	10	UG 07
BA105	22k 0464430 7712647	42,9	10	UG 06
BA109	22k 0464486 7712682	42,9	8	UG 04
VI081	22k 0463305 7713243	41,6	20	UG 09
VI086	22k 0463274 7713178	41,6	20	UG 09
VI093	22k 0463574 7713370	41,8	16	UG 07
FL099	22k 0460047 7712631	38,6	18	UG 02
AP037	22k 0454982 7713525	33,6	7	UG 13
AP108	22k 0454893 7713486	33,5	10	UG 04
AP109	22k 0454714 7713540	33,3	8	UG 07
BP029	22k 0452508 7714313	31,0	4	UG 06
PI001	22k 0446492 7714496	25,6	108	UG 13
PI103	22k 0447655 7713924	26,9	5	UG 01
LP031	22k 0452345 7713728	31,1	-	-
LP033	22k 0452344 7713782	31	-	-

^{1/} ΔS = variação de posição, em quilômetros; ^{2/} DAS – dias após a soltura dos blocos; FR (lagoa Ferradura); TE (lagoa Testemunha); BA (lagoa Barrenta); VI (lagoa Virgula); FL (lagoa Flórida); AP (acima da ponte); BP (abaixo da ponte); PI (praia de Itapura); e LP (baía ao lado da ponte).



Juntos, os sítios de reprodução “Lagoa Barrenta”, “Lagoa Testemunha” e “Lagoa Virgula” foram responsáveis por quase 50% da chegada dos blocos de plantas imersas na UHE Eng. Souza Dias, o que confere novamente a esses três sítios grande importância em termos de reprodução e dispersão das espécies *E. densa*, *E. najas* e *C. demersum* no interior do reservatório de Jupia.

LITERATURA CITADA

- COSTA, L. D. N. C. et al. Características anatômicas foliares de acessos de plantas daninhas aquáticas imersas: *Egeria densa* e *Egeria najas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. CD-ROM.
- MARCONDES, A. S. M.; TANAKA, R. Plantas aquáticas nos reservatórios das Usinas Hidrelétricas da CESP. In: WORKSHOP DE PLANTAS AQUÁTICAS, CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. **Resumos...** Caxambu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 2-4.
- NEVES, T.; FOLONI, L. L.; PITELLI, R. A. Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*). **Planta Daninha**, v. 20, p. 89-97, 2002. (Edição especial)
- PATTON, V. D.; STARNES, W. E. Aquatic weeds and water pollution. **Hyacinth Control J.**, v. 8, n. 2, p. 48-49, 1970.
- PITELLI, R. A. Macrófitas aquáticas no Brasil, na condição de problemáticas. In: WORKSHOP CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília, **Resumos...** Brasília: IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998. p. 12-15.
- TANAKA, R. Prejuízos provocados por plantas aquáticas. In: WORKSHOP SOBRE CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília. **Anais...** Brasília: IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis, 1998. p. 36-38.
- THOMAS, S. M.; BINI, L. M. A expansão das macrófitas aquáticas e implicações para o manejo de reservatórios: um estudo na represa de Itaipu. In: HENRY, R. **Ecologia de reservatórios: estrutura função e aspectos sociais**. Botucatu: Fundibio, 1999. p. 599-625.
- THOMAS, S. M. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. **Planta Daninha**, v. 20, p. 21-33, 2002. (Edição especial)

VALENTE, J. P.; 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. **Eclétic. Quím.**, v. 22, p. 31-48, 1997.

VELINI, E. D. Controle de plantas daninhas aquáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu-PR. **Palestras...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p. 137-147.