



Ano 18, Vol. XVIII, Núm.1, jan-jun, 2025, pág. 289-308.

A UTILIZAÇÃO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS PELA SOCIEDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

THE USE OF AQUATIC MACROPHYTES BY SOCIETY: A SYSTEMATIC REVIEW

Gabriane da Silva Matos
Renato Abreu Lima

RESUMO

Os ecossistemas aquáticos são de vital importância para o equilíbrio ecológico e a estabilidade climática. As macrófitas aquáticas, são plantas vasculares que ocupam desde áreas encharcadas até áreas completamente alagadas e ultimamente vem representando um lugar importante dentro da sociedade, por apresentarem diversos benefícios que os seres humanos podem utilizar em seu dia a dia. Desta forma, este trabalho tem como objetivo analisar o uso das macrófitas aquáticas pela sociedade, através de um diagnóstico dos trabalhos publicados, com o intuito de evidenciar os benefícios que esses vegetais podem trazer através de sua utilização. Nesse sentido, utilizou-se as plataformas digitais da bases de dados, no qual foram incluídos os seguintes descritores no resumo: Macrófitas aquáticas, formas de vida, estruturas adaptativas, plantas aquáticas, herbáceas aquáticas, levantamento florístico e variantes em inglês. Foram analisadas 35 obras científicas dos quais se selecionaram 20 trabalhos. A análise dos dados obtidos indicou que os periódicos publicaram artigos científicos sobre a utilização de macrófitas aquáticas, no período compreendido entre 2004 a 2020. Os resultados indicaram que não só no Brasil, mas que em diversos países existem muitos estudos sobre macrófitas aquáticas que mostram que estas podem oferecer muitos benefícios pra a sociedade, sendo alguns deles: Macrófitas aquáticas, macrófitas aquáticas como plantas medicinais, macrófitas aquáticas na carcinocultura, macrófitas aquáticas como despoluidoras, macrófitas aquáticas como adubação orgânica, macrófitas aquáticas como PANC's, macrófitas aquáticas como forrageiras, ajudando na economia, na questão alimentícia e nutricional humana e animal e ainda auxiliando na medicina popular. Dessa forma, é de fundamental importância que estudos sobre o uso de macrófitas aquáticas em benefício da sociedade e dos seres humanos avancem e ganhem notoriedade maior, auxiliando assim com informações sobre esta temática para a ciência.

Palavras-chave: Economia; Espécies botânicas; Etnobotânica.

ABSTRACT

Aquatic ecosystems are vitally important for ecological balance and climate stability. Aquatic macrophytes are vascular plants that occupy from waterlogged areas to completely flooded areas and have lately been representing an important place in society, as they present several benefits that human beings can use in their daily lives. Thus, this work aims to understand the benefits that aquatic macrophytes can offer to society, through an analysis of published works, in order to demonstrate the advantages that these plants can bring through their various forms of use. In this

sense, the digital database platforms were used, in which the following descriptors were included in the abstract: Aquatic macrophytes, life forms, adaptive structures, aquatic plants, aquatic herbaceous plants, floristic survey and variants in English. Thirty-five scientific works were analyzed, from which 20 were selected. The analysis of the data obtained indicated that the journals published scientific articles on the use of aquatic macrophytes, in the period from 2004 to 2020. The results indicated that not only in Brazil, but that in several countries there are many studies on aquatic macrophytes showing that they can offer many benefits to society, including: Aquatic macrophytes, aquatic macrophytes as medicinal plants, aquatic macrophytes in carcinoculture, aquatic macrophytes as depolluters, aquatic macrophytes as fertilizers aquatic macrophytes such as PANC's, aquatic macrophytes such as forages, helping the economy, human and animal food and nutrition issues and also helping in folk medicine. Thus, it is of fundamental importance that studies on the use of aquatic macrophytes for the benefit of society and human beings advance and gain greater notoriety, thus helping with information on this topic for science.

Keywords: Economics; Botany species; Ethnobotany.

1. INTRODUÇÃO

É evidente que as relações entre as populações humanas e plantas são complexas e dinâmicas e ainda, são influenciadas por fatores como as características da comunidade, assim como as interações com os recursos vegetais de cada contexto ambiental (GAVIN; ANDERSON, 2007).

No entanto, desde os tempos da pré-história o homem beneficia-se de algumas plantas do meio natural para auxiliar e facilitar sua sobrevivência na terra, como por exemplo, para alimentação, auxílio medicinal e até mesmo ornamentação, diante disso, nos últimos anos alguns setores da agrária (piscicultura, carcinicultura, aquicultura, produções agrícolas) identificaram alguns benefícios trazidos por plantas aquáticas, mais conhecidas como macrófitas aquáticas.

As macrófitas aquáticas são plantas vasculares, cujas partes fotossintetizantes ativas são permanentemente ou por alguns meses do ano total, parcialmente submersas ou, ainda, flutuantes. Além de desempenharem importantes e diversos papéis para a manutenção da biodiversidade, o metabolismo e a estrutura dos ambientes aquáticos, funcionam ainda como indicadoras da qualidade da água (IRGANG; GASTAL, 1996).

As macrófitas aquáticas representam um grande grupo de organismos que podem se desenvolver desde em águas interiores e salobras, até em estuários e águas costeiras (POMPÊO; MOSCHINI-CARLOS, 2003; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008; THOMAZ;

ESTEVEES, 2011). Em se tratando das águas interiores, mesmo em baixa biomassa, é possível encontrar espécies de macrófitas, assim como nos rios e reservatórios ou outras massas de águas.

Inclusive, estes vegetais estão visivelmente presentes até mesmo em águas com grande carga orgânica, por exemplo dos rios Pinheiros e Tietê, localizados na cidade de São Paulo, ou elas podem ser encontradas também em cavas abandonadas pela mineração de carvão, como ocorre no sul do Estado de Santa Catarina (Brasil) e também em valas e esgotos urbanos (PÔMPEO, 2017.)

As macrófitas estão associadas a diversos fatores que podem beneficiar de forma ecológica o ser humano, a sociedade e outros organismos, algumas espécies auxiliam na clivagem de nutrientes (podendo absorver os nutrientes das partes profundas e torná-los disponíveis a outras comunidades através do efeito de bombeamento) (ESTEVEES; CAMARGO, 1986).

Atualmente, é possível citar diversas funções e benefícios que esses vegetais são capazes de oferecer através do uso de suas biomassas, sendo eles: remoção de nutrientes (nos ambientes que apresentam eutrofização; por isso, podem agir como agentes despoluidores) de ambientes eutrofizados e fornecimento de materiais de importância econômica para a sociedade (Podendo ser utilizadas como alimento para o homem e para o gado e, ainda, como adubo orgânico. Servem também como matéria-prima para a fabricação de ração para peixes, utensílios domésticos, artesanatos e tijolos para a construção de casas) (PIEDADE, 2010; HENRY-SILVA, 2001; HENRY-SILVA, CAMARGO, 2006).

Os adventos dessas populações de plantas aquáticas trazem para a sociedade novos meios de tratamento na qualidade da água, nos preparos de adubos em hortas e lavouras e auxílios na piscicultura, o que proporciona ao ser humano uma opção ecológica harmônica que beneficiam em suas fontes econômicas dando qualidade natural em seus produtos agrícolas.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo analisar o uso das macrófitas aquáticas pela sociedade, através de um diagnóstico dos trabalhos publicados, com o intuito de evidenciar os benefícios que esses vegetais podem trazer através de sua utilização.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo constitui em uma revisão bibliográfica de caráter analítico a respeito dos benefícios e formas de utilização que as macrófitas aquáticas podem proporcionar para a

sociedade. A coleta de dados dessa pesquisa foi realizada no mês de novembro de 2021, e utilizou-se para a pesquisa diferentes bases de dados como: Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), Google acadêmico e Google Scholar. Foi definido como critério de inclusão: artigos publicados sobre pesquisas relacionadas à macrófitas aquáticas realizadas em diferentes estados do país e diferentes metodologias.

Foram incluídos neste estudo, artigos que apresentassem descritores no resumo como: macrófitas aquáticas, macrófitas aquáticas como plantas medicinais, macrófitas aquáticas na carcinocultura, macrófitas aquáticas como despoluidoras, macrófitas aquáticas como adubação orgânica, macrófitas aquáticas como PANC's, macrófitas aquáticas como forrageiras e variantes em inglês. Para as pesquisas nas bases Google acadêmico e SCIELO, não foi limitado idioma na tentativa de obter quantidade relevante de referencial teórico, contudo, foi detectado que as publicações em português eram as que mais continham informações relevantes ao estudo.

Após a seleção dos artigos conforme os critérios de inclusão previamente definidos, foram seguidos, nessa ordem, os seguintes passos: leitura exploratória; leitura seletiva e escolha do material que se adequam aos objetivos e tema deste estudo; leitura analítica e análise dos textos, finalizando com a realização de leitura interpretativa e escrita do artigo.

Foram analisadas 35 obras científicas (artigos, dissertações, teses, monografias) dos quais se selecionaram 20 destes trabalhos. A análise dos dados obtidos para a seleção dos periódicos nas três bases de pesquisa indicou que os periódicos publicaram artigos científicos sobre a utilização de macrófitas aquáticas, no período compreendido entre 2004 a 2020. Os dados também indicaram que todos possuem ISSN e estão com as classificações dos Qualis Capes atualizadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho de revisão verificou-se 20 obras científicas, das quais seis foram realizadas na região sudeste, cinco na região sul, quatro na região nordeste, três na região norte do Brasil e dois trabalhos utilizados como referência foram realizados no exterior, um no Paquistão e o outro na Argentina, onde ambos pesquisaram sobre macrófitas aquáticas usadas de forma medicinal.

Observou-se ainda, que os trabalhos analisados foram aplicados respectivamente por diferentes cidades e pesquisadores, possuindo ainda objetivos e metodologias diferenciadas,



resultando em trabalhos inéditos para cada região descrita. Vale ressaltar que das 20 obras analisadas, quatorze delas são resultados dos últimos cinco anos, e os demais de anos anteriores, enriquecendo assim a discussão e análise desse estudo.

Os trabalhos utilizados nesta pesquisa demonstraram quais as utilizações em que a sociedade pode se beneficiar de algum modo das macrófitas aquáticas. E percebeu-se que essa utilização pode ser tanto em uso medicinal, uso econômico, no caso dos artesanatos feitos a partir do uso desses vegetais, uso nutricional, na alimentação humana ou animal, como em uso ecológico, pela capacidade que as macrófitas aquáticas possuem em agir como filtros de níveis de poluição e de nutrientes (Tabela 1).

Desta maneira, através de diversos estudos publicados que foram analisados sobre as macrófitas aquáticas e suas diversas funções, pôde-se verificar que esses vegetais exercem papel de destaque nos ecossistemas aquáticos, influenciando a química da água, atuando como substrato para algas, sustentando a cadeia de detritos e de herbivoria e funcionando como compartimento estocador de nutrientes (WETZEL, 1981).

Tabela 01- Resumos dos estudos que evidenciam os benefícios que as macrófitas aquáticas oferecem para a sociedade.

Autores	Ano de Publicação	Tema do estudo	Local	Método de amostragem	Tipo de utilização das macrófitas pela sociedade
Andréia Matos de Carvalho; Paulo Luiz da Silva; Claumir Cezar Muniz; Fernando; Hiroshi Aburaya; Orley Caetano de Almeida; Hugmar Pains da Silva.	2004	Presença de Macrófitas Aquáticas Medicinais nas Baías Negra e Salobra, rio Paraguai, Cáceres, Pantanal Norte, Mato Grosso, Brasil.	Cáceres, Mato Grosso - MG	Verificações de macrófitas em quadrantes	Uso medicinal
Célia R. Diniz; Beatriz S. O. de Ceballos; José E. de L. Barbosa; Annemarie Konig.	2005	Uso de Macrófitas Aquáticas Como Solução Ecológica Para Melhoria da Qualidade de Água.	Bodocongó, Campina Grande - PB	Monitoramento em pontos iguais de um açude	Uso ecológico
Matheus Nicolino Peixoto Henares.	2008	Utilização de Macrófitas Aquáticas Flutuantes no Tratamento de Efluentes de Carcinicultura.	Jaboticabal, São Paulo - SP	Monitoramento nos tanques de criação de camarões	Uso ecológico
Renata Pinassi Antunes.	2009	Análise do Potencial de Uso das Macrófitas Aquáticas do Sistema de Áreas Alagadas Construídas da ETE da Comunidade de Serviços Emaús (Ubatuba, SP) Como Adubo Orgânico.	São Carlos, São Paulo - SP	Utilização de três espécies de macrófitas aquáticas na experimentação	Uso ecológico

Fabio Costa Esteves Junior; Marcos Vinicius Reis De Oliveira Junior.	2015	Cultivo De Coentro em Substrato Contendo Macrófita Aquática ou Cama de Aviário	Capitão Poço, Pará – PA	Experimentação do uso de substrato orgânico: cama de aviário e macrófitas aquáticas para o plantio do coentro	Produção agrícola
Continua...					
Mabel Rocio Báez Lizarazo	2015	Estudo Etnobotânico das Plantas Aquáticas Vasculares para Artesanato no Litoral Norte do Rio Grande do Sul – Brasil.	Porto Alegre - RS	Pesquisa de campo e entrevista com artesãos para descobrir qual espécies de macrófitas eram utilizadas	Uso econômico
Adriano Dutra Vilela.	2016	Macrófitas do Sistema De Tratamento de Efluentes Sanitários do Complexo Portuário de Tubarão e Seu Potencial Como Fonte de Nutrientes.	Belém, Pará - PA	Coleta de solos e macrófitas para análise laboratorial	Uso ecológico
José Carlos Coelho.	2017	Macrófitas Aquáticas Flutuantes na Remoção de Elementos Químicos de Água Residuária.	Botucatu, São Paulo -SP	Experimentação e análise de águas residuárias	Uso ecológico
Rosane Oliveira Bernini.	2019	Inclusão de Macrófitas Aquáticas na Ração de Carpa Capim (<i>Ctenopharyngodon Idella</i>)	Uruguaiana, Rio Grande do Sul – RS	Experimentação em tanques de criação de peixes com suplementação de ração enriquecida com farinha de macrófitas aquáticas	Uso nutricional



Emanuelle Corrêa; Jean Ramos Boldori; Félix Roman Munieweg; Conceição de Fátima Alves Olguin; Cristiane Casagrande Denardin; Cristiane de Freitas Rodrigues.	2020	Plantas Aquáticas usadas como Plantas Alimentares não Convencionais (Pancs) não apresentam toxicidade em <i>Caenohabditis elegans</i> .	Santa Helena, Paraná – PR	Experimentação do extrato de macrófitas para entender se possuíam toxicidade	Uso nutricional
--	------	---	---------------------------	--	-----------------

Fonte: Autoria própria

Assim, as macrófitas aquáticas têm reconhecida importância na estruturação e na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, em particular os tropicais sul-americanos. Por estes e outros diversos motivos, é importante destacar que os estudos dessa comunidade não podem ser negligenciados e devem contemplar aspectos teóricos e aplicados, principalmente quando o objetivo é desenvolver programas de monitoramento e manejo dessas plantas em reservatórios (POMPÊO, 1999, 2008).

Particularmente no Brasil, existem diversos estudos que evidenciam que as macrófitas aquáticas, além de possuírem uma importância ecológica gigantesca, hoje em dia estes vegetais podem oferecer diversos benefícios e uma infinidade de utilidades para a sociedade. Dessa maneira, há estudos que demonstram a viabilidade no uso de macrófitas aquáticas no tratamento de efluentes gerados por viveiros de piscicultura, como de camarões-canela ou mesmo de alevinos de peixes (SIPAÚBA-TAVARES et al., 2002; HENRY-SILVA; CAMARGO, 2006, 2008; HUSSAR; BASTOS, 2008; SIPAÚBA-TAVARES; BRAGA, 2008).

Os sistemas de tratamento de efluentes por meio de macrófitas aquáticas podem ser viáveis para os aquicultores e ainda minimizam os impactos sobre os ecossistemas aquáticos e estão sendo utilizados com mais frequência do que se imagina. Apesar de diversos trabalhos comprovarem a eficiência das plantas aquáticas no tratamento de efluentes domésticos (ENNABILI et al., 1998; LIN et al., 2005; GREENWAY, 2005; HADAD et al., 2006), estudos sobre a utilização desses vegetais no tratamento de efluentes de aquicultura ainda são consideradas recentes no Brasil, porém avançando cada vez mais (ZANIBONI-FILHO, 1997; SIPAUBA TAVARES, 2002; HENRY-SILVA; CAMARGO, 2006).

Diniz (2005) avaliou em sua pesquisa a eficiência de macrófitas aquáticas na redução das concentrações de nutrientes, matéria orgânica e indicadores microbiológicos de poluição em um açude da cidade de Bodocongó, em Campina Grande. Verificaram-se reduções acentuadas dos parâmetros nos pontos monitorados após a passagem dos afluentes por duas áreas com macrófitas aquáticas, confirmando assim que esses vegetais se apresentam de forma eficiente dentro desse tipo de tratamento. No entanto espécies de macrófitas que possuem rápida capacidade de produzir maior biomassa são as mais eficientes para tratamento de efluentes (HENRY-SILVA; CAMARGO, 2006).

Dentro da criação animal, o ramo da carcinicultura, nos últimos anos vêm se beneficiando do uso de macrófitas aquáticas em suas produções para a diminuição dos efluentes emitidos pelos camarões. Henares (2008) em seu trabalho, avaliou os benefícios trazidos pelas espécies *Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta* com diferentes exigências nutricionais para otimizar o tratamento do efluente de viveiro de manutenção de reprodutores de camarões da espécie *Macrobrachium rosenbergii*.

Dessa forma, trabalhos como de Bernini, (2015) mostraram que na piscicultura, as macrófitas aquáticas podem ser aproveitadas como fertilizantes da água, proporcionando o aumento de organismos que participam da cadeia alimentar dos peixes ou como fonte alternativa de proteína e fibras. Além de serem utilizadas com muita eficiência na nutrição de peixes herbívoros ou onívoros, como carpas e tilápias, onde estão adicionando farinha macrófitas aquáticas como suplementação da ração dos peixes.

Ainda relativo à piscicultura, Sipaúba-Tavares; Braga (2007) empregou a macrófita aquática *Eichhornia crassipes* como composto alimentar de larvas de *Colossoma macropomum* (tambaqui) e Biudes et al. (2009) alimentaram tilápias-do-nilo com macrófitas aquáticas também (*Oreochromis niloticus*), ambos os estudos demonstrando o potencial uso dessa planta como suplemento alimentar.

Outros autores obtiveram altos valores de remoção de nutrientes utilizando macrófitas, sendo assim, além de auxiliar em tratamentos de água residuárias, é possível utilizar macrófitas aquáticas como fertilizantes de solo, como *Juncus* sp, *Typha* sp, *E. crassipes* e *S. auriculata* (SOUSA et al., 2000; MAZZOLA et al., 2005; MEES et al., 2009; PETRUCIO; ESTEVES, 2000). Sabendo-se que as macrófitas possuem participações positivas no cultivo e produção de hortaliças para a alimentação humana, Júnior; Júnior (2019), avaliaram o crescimento e produção do coentro (*Coriandrum sativum* L.), a partir da incorporação do substrato de macrófitas aquáticas (*Salvinia auriculata* Aubl.) ou cama de aviário.

Consequentemente, com base nas informações e nos resultados que os autores obtiveram durante a pesquisa, recomenda-se a partir dos resultados, a utilização de 50% do volume total de macrófitas incorporadas ao solo para a plantação da espécie de hortaliça.

Como forma de utilização da biomassa de macrófitas aquáticas, pesquisas apontam que estas também podem ser utilizada para recuperar áreas de solo degradado. Antunes (2004), observou em suas pesquisas que aconteceram mudanças positivas nos teores de fósforo, na matéria orgânica, no cálcio, no magnésio, no potássio, no pH, na soma de base, na saturação

por bases e no CTC com a incorporação de *Eicchornia crassipes*. Já Macedo (2004), observou o aumento na atividade microbiana do solo e aumento nos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, soma de bases, CTC, manganês e níquel, com a incorporação de *Brachiaria arrecta* e *Egeria densa* em um solo degradado.

Nesse contexto, outros autores observaram também os efeitos positivos sobre as propriedades do solo com as incorporações de *E. crassipes*, *Brachiaria mutica*, *Azolla caroliniana*, *Salvinia herzogii*, *Salvinia molesta*, *Paspalum repens*, *Pistia stratiotes* (ARAÚJO, 1982; POLLETO, 1984; ROSA, 2004; MERENDA, 2011).

Assim, voltando-se para a parte de alimentação humana, diversos estudos recentemente mostram que as macrófitas aquáticas estão sendo altamente usadas como as famosas “pancs”, plantas alimentícias não convencionais. Várias espécies são consumidas na alimentação humana, particularmente em países asiáticos (PIEIDADE et al., 2010), sendo o melhor exemplo entre elas o arroz (*Oryza spp.*), componente da dieta de mais da metade da população mundial e na Amazônia o uso para o consumo das sementes e raízes da espécie *Victoria amazonica*, da família Nymphaeaceae, conhecida popularmente como Vitória régia, está cada vez mais aumentando e sendo comum.

Além dessas espécies, Junk (1979), já mencionava em suas publicações que para o alimento humano *Neptunia oleracea* e *Ipomaea aquatic*, que são espécies existentes em diversas regiões, são usadas comumente como verduras e temperos, principalmente na culinária asiática, e *Ceratopteris pteridoides* é comumente utilizada em saladas e como hortaliças cozinháveis.

Por possuir uma elevada quantidade de nutrientes em suas estruturas, alguns autores as propõem outros usos para a biomassa de macrófitas aquáticas, como a espécie *P. stratiotes* como fonte de aminoácidos para alimentação animal e *E. crassipes* como fertilizante do solo, por teores elevados de cálcio, magnésio, zinco, ferro e cobre quando comparados com espécies forrageiras (HENRY-SILVA e CAMARGO, 2006) e por alta produção de biomassa (HENRY-SILVA e CAMARGO, 2008).

Desta maneira, diversos estudos, como o de Demarchi et al., (2018) evidenciam que no Brasil, muitos criadores de animais, como o gado, estão encontrando diversos benefícios em utilizar algumas espécies de macrófitas aquáticas como importantes forrageiras, como espécies do gênero *Urochloa* (braquiária) que são adaptadas ao alagamento. Esse gênero de plantas de origem africana foi introduzido no país, onde atualmente diversas espécies são utilizadas em

pastagens no Pantanal e na Amazônia. E podem ser utilizadas como ração animal para alimentação de caprino, porém estudos ressaltam que não devem ser utilizadas como dieta única (DUTRA JÚNIOR, 2009; OLIVEIRA et al., 2004).

Além de todas essas funções que as macrófitas aquáticas apresentam para a sociedade, outros usos dessas plantas são comuns, como por exemplo a confecção de artesanato e ornamentação (BORTOLOTTI; NETO, 2005). As macrófitas aquáticas são citadas para uso artesanal na América (HEISER, 1978; CONTRERAS, 1982; MACÍA; BALSLEV, 2000), na África (KEPE, 2003), na Europa (NEDELICHEVA *et al.*, 2011) e na Ásia (MURAD, 2013), apresentando importância social e histórica para estes povos, assim como uma fonte econômica (MARTIN, 1995; CRUZ *et al.*, 2009). No Brasil, são encontrados poucos estudos, como os realizados no Mato Grosso do Sul (POTT; POTT, 2000; BORTOLOTTI; NETO, 2005), em Santa Catarina (BITENCOURT, 2009), São Paulo (CORREA *et al.*, 2010) e Rio Grande do Sul (COELHO-DE-SOUZA, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2007, 2011).

Trabalhos feitos no Brasil evidenciam que a confecção de artesanatos com a utilização de macrófitas aquáticas, ajuda na economia de muitas famílias brasileiras. Lizarazo (2015), em sua pesquisa, estudou o conhecimento sobre o uso e extração de plantas aquáticas vasculares para artesanato no Sul do Brasil, investigando a riqueza de espécies aquáticas conhecidas e usadas no artesanato, e as espécies mais importantes para a comunidade no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. O autor verificou a elaboração de 17 tipos de artesanato sendo as espécies de taboa as que apresentaram maior número de utilização.

Lizarazo (2015) concluiu ainda em sua pesquisa, que o artesanato é realizado como complemento à renda familiar, e seu uso está fortemente ligado aos dados sociais da população entrevistada. A comunidade do litoral que foi entrevistada tem uma alta riqueza de conhecimento ecológico e fenológico das plantas aquáticas vasculares utilizadas para artesanato, vem permitindo seu uso atual, assim como também podem influenciar e subsidiar futuros trabalhos com estas espécies na região.

Dentro de todos esses benefícios e utilidades apresentados pelas macrófitas aquáticas, existem estudos que evidenciam e listam algumas espécies como sendo utilizadas como plantas medicinais. Carvalho et al, (2004) listaram e identificaram a presença de cerca de 6 espécies de macrófitas aquáticas com potencial medicinal nas baías Negra (BN) e Salobra (BS), no período da vazante do rio Paraguai, Cáceres, Pantanal Norte, Mato Grosso, sendo as espécies: *Azolla filiculoides* Lam. (Azola), *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (mururé), *Eichhornia*

crassipes (Mart.) Solms (Aguapé), *Lemna aequinoctialis* Welw (Lentilha-d'água), *Pistia stratiotes* L. (Alface d'água) e *Victoria amazonica* (Poepp.) Sowerby (Vitória-régia).

Ednan et al, (2014), mostraram em uma pesquisa feita no noroeste do Paquistão, onde afirmam ser uma região agraciada com recursos de plantas medicinais devido à diversidade geográfica e condições de habitat, o uso de espécies de macrófitas aquáticas no preparo de medicamentos caseiros. O estudo foi realizado para documentar as plantas medicinais utilizadas na Região da Fronteira (FR) Bannu, uma área afetada pela “Guerra ao Terror” e das 107 espécies de plantas etnomedicinais relatadas, 29% delas são consideradas macrófitas.

Evidências ainda de espécies de macrófitas aquáticas utilizadas como uso na medicina tradicional, foram destacadas no trabalho de Marinoff, (2006), onde a pesquisa do autor consistiu em resgatar e preservar o conhecimento dos habitantes da região sobre as espécies hidrófilas, palustres e pantanosas (macrófitas aquáticas) da Flora do Chaco da Argentina sobre seu emprego na medicina natural.

Desta forma, as espécies encontradas e utilizadas pela população local como com algum emprego na medicina tradicional foram: *Althernanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. f. *philoxeroides* “lagunilla” (Amaranthaceae), *Canna glauca* L. var. *glauca* “Achira amarilla”, *C. indica* L. “Achira colorada” (Cannaceae), *Eichhornia crassieps* (Mart.) Solms. “camalote” (Pontederiaceae), *Equisetum giganteum* L. “cola de caballo” (Equisetaceae), *Eryngium pandanifolium* Cham.; Schltdt “caraguatá” (Apiaceae), *Hydrocotile bonariensis* Lam. “sombriilla de sapo” (Apiaceae), *Pistia stratiotes* L. “repollito de agua” (Araceae), *Polygonum acuminatum* Kunth. “catay grande”, *P. punctatum* Elliot. “catay dulce” (Polygonaceae), *Pontederia rotundifolia* L.f. “camalote” (Pontederiaceae), *Sagittaria montevidensis* Cham.; Schltdl. “sagittaria” (Alismataceae), *Schoenoplectus californicus* (C.A.Meyer) Soják var. *californicus*. “junco” (Cyperaceae), *Typha domingensis* Pers. “totora” (Typhaceae) (MARINOFF, 2006).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o passar dos anos a sociedade vem utilizando cada vez mais os recursos naturais como formas de benefícios, sendo eles econômicos ou pessoais, e as macrófitas aquáticas, cada vez mais estão entrando na lista de vegetais usadas diariamente em benefício humano, que foi o que mais se evidenciou durante essa pesquisa, onde as atividades agrícolas e industriais estão reaproveitando e utilizando as macrófitas aquáticas em suas atividades.

Ressalta-se que essa pesquisa mostra que tanto no Brasil, quanto em outros países a utilização de macrófitas aquáticas está trazendo benefícios tanto nas questões econômicas, quanto na medicina tradicional, e para a questão nutricional humana e animal, bem como os artesãos que tiram os seus sustentos da produção de artesanatos provindos de espécies de macrófitas aquáticas.

Dessa forma, é de fundamental importância que estudos sobre o uso de macrófitas aquáticas em benefício da sociedade e dos seres humanos avancem e ganhem notoriedade maior, pois quanto mais a ciência conhecer seus benefícios e utilizações diversas, mais estes vegetais serão utilizados, trazendo assim diferentes alternativas para o seu uso.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Amazonas-UFAM; ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais-PPGCA e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pelo aporte financeiro desse estudo.

6. REFERÊNCIAS

ADNAN, M.; ULLAH, I.; TARIQ, A.; MURAD, W.; AZIZULLAH, A.; KHAN, A.L.; ALI, N. Ethnomedicine use in the war affected region of northwest Pakistan. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.3, p.10-16, 2014.

ANTUNES, R.F.D. **Efeito da adição de biomassa seca de *Eichhornia crassipes* sobre algumas propriedades químicas e biológicas de um solo degradado**. 2004, 45 fls. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2004.

ANTUNES, R.P. **Análise do Potencial de Uso das Macrófitas Aquáticas do Sistema de Áreas Alagadas Construídas da ETE da Comunidade de Serviços Emaús (Ubatuba, SP) como Adubo Orgânico**. 2009, 87fls. Dissertação (Programa de pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental) Universidade de São Paulo – São Paulo, 2009.

ARAUJO, J.C. **Efeito da incorporação do aguapé (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) sobre algumas características químicas de um regossol**. 1982, 52 fls. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1982.

BERNINIR, O.O. **Inclusão de Macrófitas Aquáticas na Ração de Carpa Capim (*Ctenopharyngodon idella*)**. 2015, 26 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Aquicultura) Universidade Federal do Pampa, URUGUAIANA, 2015.

BITENCOURT, L. **O artesanato da taboa (*Typha cf. domingensis* Pers.) e junco (*Androtrichum trigynum* (Spreng.) H. Pfeiff.) na Guarda do Embaú, Palhoça, SC.** 2009, 51 fls. Msc.Thesis Monografia. Universidade federal de Santa Catarina. Curso de Ciências Biológicas, 2009.

BORTOLOTTI, I.M.; GUARIM NETO, G. O uso do camalote, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, Pontederiaceae, para confecção de artesanato no Distrito de Albuquerque, Corumbá, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.2, p.331-337, 2005.

CARVALHO, A.M.; SILVA, P.L.; MUNIZ, C.C.; ABURAYA, F.H.; ALMEIDA, O.C.; SILVA, H.P. Presença de macrófitas aquáticas medicinais nas Baías Negra e Salobra, rio Paraguai, Cáceres, Pantanal Norte, Mato Grosso, Brasil. **IV Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal**, Cáceres, 2004.

COELHO, J.C. **Macrófitas Aquáticas Flutuantes na Remoção de Elementos Químicos de Água Residuária.** 2017, 78 fls. Dissertação (Faculdade de Ciências Agrônomicas) Unesp, Botucatu, 2017.

COELHO-DE-SOUZA, G.P. **Extrativismo em área de reserva da biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul: um estudo etnobiológico em Maquiné.** 2003, 202 fls. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-graduação em Botânica. 2003.

CORREA, D.; MING, L.C.; PINEDO-VASQUES, M. Manejo de Fibras Vegetais utilizadas em artesanatos por comunidades tradicionais do parque Estadual e Turístico do Alto Ribeira e seu entorno, Iporanga, SP. In da Silva V.; Santos de Almeida, A.; ALBUQUERQUE, U. **Etnobiologia e Etnoecologia, Pessoas & Natureza na América Latina.** Ed. Nuppea, v.5, p.175-207, 2010.

CORRÊA, E.; RAMOS BOLDORI, J.; MUNIEWEG, F.R.; OLGUIN, C.F.A.; DENARDIN, C.C.; RODRIGUES, C.F. Plantas Aquáticas Usadas como Plantas Alimentares não Convencionais (Pancs) não apresentam toxicidade em *Caenorhabditis elegans*. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 2, 30 mar. 2020.

CONTRERAS, J. La producción artesanal en los Andes Peruanos: del valor de uso al valor de cambio. **Boletín Americanista**, v.24, p.32, 1982.

CRUZ, M.M.; LÓPEZ BINNQUÏST, C.; NEYRA, L. Artesanías y Medio Ambiente. Compiladoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Conabio/Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías - **FONART. México**, v.4, p. 148, 2009.

DINIZ, C.R.; CEBALLOS, B.S.O.; BARBOSA, J.E.L.; KONIG, A. Uso de macrófitas aquáticas como solução ecológica para melhoria da qualidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.226-230, 2005.

DUTRA JÚNIOR, W.M.; CARVALHO, D.M.S.; RABELLO, C.B.; LUDKE, M.C.M.M., ALMEIDA, G.H.N., LIMA, S.B.P. Utilização da elódea (*Egeria densa*) na 3ª alimentação de suínos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.31, n.1, p.39-44, 2009.

ENNABILI, A.; ATER, M.; RADOUX, M. Biomass production and NPK retention in macrophytes from wetlands of the Tingitan Peninsula. **Aquatic Botany**, v.62, p.45-56, 1998.

GAVIN, M.; ANDERSON, G. Socioeconomic predictors of forest use values in the Peruvian Amazon: A potential tool for biodiversity conservation. **Ecological Economics**. v.4, p.752-762, 2007.

GREENWAY, M. The role of constructed wetlands in secondary effluent treatment and water reuse in subtropical and arid Australia. **Ecological Engineering**, v.25, p.501-509, 2005.

HADAD, H.R.; MAINE, M.A.; BONETTO, C.A. Macrophyte growth in a pilot-scale constructed wetland for industrial wastewater treatment. **Chemosphere**, v.63, p.1744-1753, 2006.

HENARES, M.N.P. **Utilização De Macrófitas Aquáticas Flutuantes No Tratamento De Efluentes De Carcinicultura**. 2008. 92 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura de Águas Continentais do CAUNESP) Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal, 2008.

HEISER, C. The totora (*Scirpus californicus*) in Ecuador and Peru. **Economic Botany**, v.3, p.222-236, 1978.

HENRY-SILVA, G.G. **Utilização de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) no tratamento de efluentes de piscicultura e possibilidades de utilização da biomassa vegetal**. 2001. 77 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Organismos Aquáticos) - Centro de Aqüicultura de Jaboticabal, UNESP, Jaboticabal, 2001.

HENRY-SILVA, G.G.; CAMARGO, A.F.M. Composição química de macrófitas aquáticas flutuantes utilizadas no tratamento de efluentes de aqüicultura. **Planta Daninha**. v.23, n.4, p.1-8. 2006.

IRGANG, B.E.; GASTAL JR., C.V.S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. Porto Alegre, CPG-Botânica/UFRGS. 290p. 1996.

JUNIOR, F.C.E. **Cultivo De Coentro em Substrato Contendo Macrófita Aquática ou Cama de Aviário**. 2019. 58 fls. Trabalho de Conclusão de Cursos (Engenharia Agrônoma) Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, 2019.

JUNK, W.J. Macrófitas aquáticas nas várzeas da Amazônia e possibilidade do seu uso na agropecuária. Manaus, **Imprensa Oficial do Estado do Amazonas**. p.24, 1979.

KEPE, T. Use, control and value of craft material - *Cyperus textilis*: perspectives from a Mpondo village, South Africa. **South African Geographical Journal**, v.2, p.152-157, 2003.

LIN, Y.F.; JING, S.R.; LEE, D.Y. et al. Performance of a constructed wetland treating intensive shrimp aquaculture wastewater under high hydraulic loading rate. **Aquaculture**, v.134, p.411-421, 2005.

LIZARAZO, M.R.B. **Estudo Etnobotânico das Plantas Aquáticas Vasculares para artesanato no Litoral Norte do Rio Grande do Sul – Brasil**. 2015. 131 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Botânica) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MACEDO, B.R. **Efeito da incorporação de biomassa seca de *Brachiaria arrecta*, *Egeria densa* e *Sagittaria montevidensis* sobre algumas propriedades de um solo sob pastagem degradada**. 2004. 45 fls. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2004.

MACÍA, M.; BALSLEV, H. Use and management of totora (*Schoenoplectus californicus*, Cyperaceae). Ecuador. **Economic Botany**, v.1, p.82-89, 2000.

MARTIN, G. Etnobotánica: Manual de métodos. Montevideo, Uruguay: Fondo mundial para la naturaleza, Editorial Nordan comunidad. **Pueblos y Plantas**, v.5, p.240, 1995.

MARINOFF, M.A.; CHIFA, C.; RICCIARDI, A.I.A. Espécies hidrófitas y palustres utilizadas como medicinales por los habitantes del norte y nordeste de la provincia del Chaco. **Dominguezia**, v.1, p.15-19, 2006.

MAZZOLA, M.; ROSTON, D.M. Uso de leitos cultivados de fluxo vertical por batelada no pós-tratamento de efluente de reator anaeróbio compartimentado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.9, n.2, 2005.

MEES, J.B.R.; GOMES, S.D.; BOAS, M.A.V.; FAZOLO, A.; SAMPAIO, S.C. Removal of organic matter and nutrients from slaughterhouse wastewater by using *Eichhornia crassipes* and evaluation of the generated biomass composting. **Engenharia Agrícola**, v.29, n.3, p.466-473, 2009.

MERENDA, A. M. C. M. P. **Avaliação da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório de Aimorés, composição química das principais espécies e influencia da incorporação nas características químicas de um solo degradado**. 2011. 2013 fls. Tese

(Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2011.

MURAD, W.; AZIZULLAH, A.; ADNAN, M.; TARIQ, A.; KHAN, K. U.; WAHEED, S.; AHMAD, A. Ethnobotanical assessment of plant resources of Banda Daud Shah, District Karak, Pakistan. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. v.3, p.2-9, 2013.

NEDELICHEVA, A.M.; DOGAN, Y.; OBRATOV-PETKOVIC, D.; PADURE I.M. The traditional use of plants for handicrafts in southeastern Europe. **Human Ecology**, v.6, p.813-828, 2011.

OLIVEIRA, R. J. F.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; ANDRADE, M. F.; SILVA FILHA, O. .I.; MEDEIROS, S. J. S. Efeito da adição de Egeria densa sobre a digestibilidade e balanço de nitrogênio em caprinos. **Archivos de Zootecnia**, v.53, p.175-184, 2004.

PETRUCIO, M.M.; ESTEVES, F.A. Uptake rates of nitrogen and phosphorus in the water by *Eichhornia crassipes* and *Salvinia auriculata*. **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n.2, p.229-236, 2000.

PIEDADE, M.T.F., JUNK, W.J., D'ANGELO, S.A., WITTMANN, F., SCHÖNGART, J., BARBOSA, K.M.N.; LOPES, A. Aquatic herbaceous plants of the Amazon floodplains: state of the art and research needed. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.22, n.2, p.165-178, 2010.

POLETO, M.C. **Efeito da incorporação do aguapé (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) e da azolla (*Azolla caroliniana* Willd) sobre algumas características químicas de um latossol vermelho escuro de textura média**. 1984. 62 f. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1984.

POMPÊO, M. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros**. Instituto de Bio- ciências da USP, São Paulo, p. 138, 2017.

POMPÊO, M.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos: RIMA, 2003.

POTT, V.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. EMBRAPA. Comunicação para transferência de Tecnologia, v.2, p.404, 2000.

ROSA, C.S. **Efeito da incorporação de biomassa seca de *Eichhornia crassipes* e *Brachiaria mutica* sobre algumas propriedades químicas e biológicas de um Latossolo Vermelho Escuro, textura média sob uso agrícola**. 2004. 45 fls. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2004.

SILVEIRA, T.C.L.; COELHO-DE-SOUZA, G.; RODRIGUES, G.G. Crescimento, produção primária e regeneração de *Typha domingensis* Pers.: Elementos para avaliação do uso sustentável da espécie. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, p.678-680, 2007.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; FÁVERO, E.G.P.; BRAGA, F.M.S. Utilization of macrophyte biofilter in effluent from aquaculture: I. Floatin plant. **Brazilian Journal of Biology**, v.62, n.3, p.1-11, 2002.

SOUSA, J.T.; HAANDEL.; A.C.V.; COSENTINO, P.R.S.C.; GUIMARÃES, A.V.A. G. Pós-tratamento de efluente de reator UASB utilizando sistemas “wetlands” construídos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.1, p.87-91, 2000.

THOMAZ, S.M.; ESTEVES, F.A. **Comunidade de macrófitas aquáticas**. In: ESTEVES, F. A. (Coord.). **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2001. p. 461-521.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, p.631, 2008.

VILELA, A.D. **Macrófitas do Sistema de Tratamento de Efluentes Sanitários do Complexo Portuário de Tubarão e Seu Potencial Como Fonte de Nutrientes**. 2016. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões tropicais) Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável, Belém, 2016.

ZANIBONI FILHO, E.; BARBOSA, N.D.C.; GONCALVES, S.M.R. Caracterização e tratamento do efluente das estações de piscicultura. **Acta Scientiarum**, v.19, n.2, p.537-548, 1997.

Recebido em: 02 de novembro de 2024.

Aceito em: 19 de dezembro 2024.

Publicado em: 01 de janeiro de 2025.

Autoria:

Autor 1: Gabriane da Silva Matos

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Humaitá, Amazonas

E-mail: gabrianesmatos@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2001-0989>

País: Brasil

Autor 2: Renato Abreu Lima

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Humaitá, Amazonas

E-mail: renatoal@ufam.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0006-7654>

País: Brasil