

# TYPHA DOMINGENSIS PERS. (TYPHACEAE): DO ARTESANATO À FITORREMEDIAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS EUTROFIZADOS

Mariana Cristina Huguet Marques (UFRJ) • Izabela Silva dos Santos (UFRJ)  
Giuliana Franco Leal (UFRJ) • Marcos Paulo Figueiredo-Barros (UFRJ)

## Introdução

A eutrofização de um ecossistema pode ocorrer de duas formas: artificial e natural. A eutrofização artificial está associada ao aporte de excesso de nutrientes associado às atividades antrópicas. A eutrofização natural é um processo que ocorre ao longo do envelhecimento dos ecossistemas aquáticos e consiste no aumento das concentrações de nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo e, conseqüentemente, da produtividade primária<sup>1</sup>. É considerada como uma reação em cadeia de causas e efeitos bem evidentes, cuja característica principal é a quebra relativa de estabilidade do ecossistema (homeostasia) que, fora do estado de equilíbrio, passa a produzir mais matéria orgânica do que é capaz de consumir<sup>2</sup>.

Esse impacto pode provocar diversos danos, entre eles: desenvolvimento intenso e descontrolado do fitoplâncton devido à alta disponibilidade de nutrientes; degradação da qualidade da água com alterações de composição, cor, turbidez e transparência; aumento da decomposição, o que causa um maior consumo de oxigênio dissolvido (podendo levar à anoxia do ecossistema) e produção de gases que causam maus odores; produção de substâncias tóxicas; prejuízos consideráveis para o uso da água em abastecimento, irrigação, aproveitamentos hidrelétricos, recreação, turismo e paisagismo, entre outros<sup>3</sup>. As plantas aquáticas também passam a apresentar intenso desenvolvimento devido à alta disponibilidade de nutrientes na água, o que pode, além de levar à competição entre espécies vegetais, alterar a qualidade da água, uma vez que reduz a entrada de luz no ecossistema.

<sup>1</sup> RAST, W.; THORNTON, J. A. Trends in eutrophication research and control. **Hydrological Processes**, v. 10, n. 2, p. 295-313, 1996.

<sup>2</sup> ESTEVES, F. A.; MEIRELES-PEREIRA, F. Eutrofização artificial. In: ESTEVES, F.A. (Coord.). **Fundamentos de Limnologia**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. Cap. 27.

<sup>3</sup> AZEVEDO-NETO, J. M. Novos conceitos sobre eutrofização. **Revista DAE**, v. 48, n. 151, p. 22-28, 1988.

O controle da eutrofização de lagos pode ser feito por meio de métodos físicos, químicos e biológicos. Dentre as diversas técnicas empregadas tem-se a fitorremediação. Esta utiliza sistemas vegetais e sua microbiota com o fim de remover, degradar ou isolar substâncias tóxicas do ambiente, reduzindo a eutrofização; e se caracteriza por sua fácil aplicabilidade e reduzido custo. Esses vegetais possuem um papel fundamental na ciclagem de nutrientes em ecossistemas aquáticos. De acordo com Pompêo (1997)<sup>4</sup>, as plantas aquáticas podem por vezes atuar como principais controladoras da dinâmica de nutrientes no ecossistema. A variedade de biótipos existentes no grupo das plantas aquáticas faz com que esses vegetais atuem de diferentes formas na ciclagem desses elementos<sup>5</sup> e, por tal motivo, vêm sendo utilizados em processos de fitorremediação.

Os critérios básicos para a seleção das plantas aquáticas são fundamentados no uso de espécies locais e/ou exóticas (adaptadas às variações sazonais como o clima, a temperatura e a umidade), sendo importante considerar a tolerância dessas espécies a prolongados períodos de submersão parcial das raízes ou permanência em substrato saturado<sup>6</sup>, além de boa capacidade de absorção, sistema radicular profundo, acelerada taxa de crescimento, fácil colheita e grande resistência ao poluente<sup>7</sup>.

*Typha domingensis* Pers., popularmente chamada de taboa, é uma planta aquática emersa, perene e que apresenta ampla distribuição geográfica, sendo a planta aquática emersa mais representativa no Brasil<sup>8</sup> e no mundo<sup>9</sup>. Seu caule apresenta uma porção rizomatosa rastejante e grossa, e outras eretas, altas e com folhas longas, inseridas próximas à base, com nervação paralela. Propaga-se por sementes e vegetativamente, formando densos agrupamentos monoespecíficos (estandes). Apresenta flores estaminadas e flores pistiladas sob a forma de uma inflorescência cilíndrica. A inflorescência pode apresentar-se em espiga contínua ou interrompida de coloração escura<sup>10</sup> (Figura 1). O desenvolvimento do estande dessa espécie depende principalmente da expansão de rizomas no sedimento e dos novos rametes; e o balanço entre a mortalidade e recrutamento determina a expansão ou declínio dessa população<sup>11</sup>.

<sup>4</sup> POMPÊO, M. L. M. et al. A influência da macrófita aquática *Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchcock nas características físicas e químicas da água na zona de desembocadura do Rio Paranapanema na Represa de Jurumirim, SP. **Revista Brasileira de Ecologia**, v. 1, n. 2, p. 44-53, 1997.

<sup>5</sup> NURMINEN, L.; HORPPILA, J. Life form dependent impacts of macrophyte vegetation on the ratio of resuspended nutrients. **Water Research**, v. 43, n. 13, p. 3217-3226, 2009.

<sup>6</sup> SOUSA, L. M. I. **Avaliação da macrófita *Typha domingensis* Pers. no pós tratamento de efluentes do campus da UFMS e do hospital universitário, em banhados construídos de fluxo subsuperficial**. 2003. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2003.

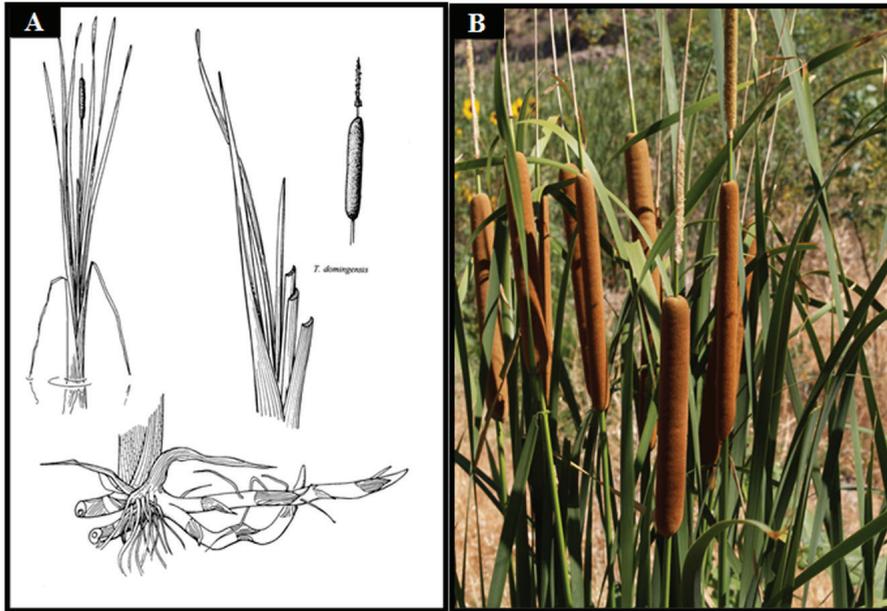
<sup>7</sup> COUTINHO, H. D.; BARBOSA, A. R. Fitorremediação: Considerações gerais e características de utilização. **Silva Lusitana**, v. 15, n. 1, p. 103-117, 2007.

<sup>8</sup> HOENE, F. C. **Plantas Aquáticas**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1948.

<sup>9</sup> MITCH, L. M. Common Cattail, *Typha latifolia* L. **Weed technology**, v. 14, n. 2, p. 446-450, 2000.

<sup>10</sup> CORDAZZO, C. V.; SEELINGER, U. **Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo sul do Brasil**. Porto Alegre, RS: Editora da FURG, 1988. p. 275.

<sup>11</sup> GRACE, J. B. The effects of nutrient additions on mixtures of *Typha latifolia* L. and *Typha domingensis* Pers. Along a water depth gradient. **Aquatic Botany**, v. 31, n. 1, p. 83-92, 1988.



**Figura 1: Ilustrações de um ramete e partes de um ramete de *T. domingensis*.**

Desenho esquemático do rizoma, folhas e inflorescência (A); Imagem das inflorescências (B).

Fonte: IFAS<sup>12</sup> (1990).

A taboa vem demonstrando importância tanto estruturalmente quanto metabolicamente dentro dos ecossistemas lênticos. Vários estudos destacam a sua capacidade de fornecer substrato para comunidades perifíticas e bacterianas, assim como abrigo para ovoposição de insetos e peixes<sup>13</sup>, além de demonstrar boa capacidade de armazenamento de energia e nutrientes<sup>14</sup>. Por ser uma planta aquática emersa, *T. domingensis* apresenta grandes quantidades de tecidos de sustentação, o que, somado à sua elevada produtividade, lhe confere alto potencial para estocar nutrientes por longos períodos<sup>15,16</sup>. Ao avaliar o crescimento e produção dessa planta em uma lagoa costeira, Camargo et al. (2003)<sup>17</sup> constataram aumento na taxa de crescimento de indivíduos próximos à entrada de efluentes domésticos ricos em nutrientes. Esses fatores, somados ao seu elevado desenvolvimento, mostram a relevância dessa planta no processo de fitorremediação.

<sup>12</sup> IFAS. **Centre for Aquatic and Invasive Plants**. Gainesville: University of Flórida, 1990.

<sup>13</sup> CALLISTO, M. F. P. et al. Chironomids on the leaves of *Typha domingensis* in a lagoon of Rio de Janeiro State (Brazil). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 31, n. 1, p. 51-53, 1996.

<sup>14</sup> FURTADO, A. L. S.; ESTEVES, F. A. Nutritional value of biomass and detritus of *Typha domingensis* Pers. (Typhaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 3, p. 317-321, 1997.

<sup>15</sup> LOPES-FERREIRA, C. A importância da região colonizada por macrófitas aquáticas na mitigação da degradação sanitária da Lagoa Imboassica. In: ESTEVES, F. A. (org.). **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: NUPEM; UFRJ, 1998. cap. 6, p. 391-399.

<sup>16</sup> LOPES-FERREIRA, C. Redução das concentrações de nitrogênio e fósforo dos efluentes domésticos lançados na lagoa Imboassica, através de uma região colonizada por macrófitas aquáticas. In: ESTEVES, F. A. (ed.). **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: NUPEM, 1988b. p. 375-387.

<sup>17</sup> CAMARGO, A. F. M.; PEZZATO, M. M.; HENRY-SILVA, G. G. Fatores limitantes à produção primária de macrófitas aquáticas In: THOMAZ, S.M.; BINI, L.M. **Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas**. Maringá: Editora da Universidade Estadual, Eduem, 2003.

No geral, embora a planta estoque boa parte dos nutrientes em sua biomassa, ainda existe um reduzido aproveitamento da biomassa vegetal produzida nesses sistemas de tratamento, onde as plantas necessitam ser retiradas periodicamente para otimizar a remoção de nutrientes e poluentes. As plantas aquáticas também fornecem materiais de importância econômica para a sociedade, pois podem ser utilizadas como alimento para o homem e para o gado; como fertilizante de solo, de tanques de piscicultura ou abrigo para alevinos; como matéria-prima para a fabricação de remédios, utensílios domésticos e tijolos, situação em que a fibra da planta aquática é acrescida à mistura de argila na produção do tijolo do tipo adobe, por exemplo, para construção de casas, aumentando sua resistência; entre outros usos<sup>18</sup>.

A fibra da taboa é ainda comumente utilizada por diversos grupos de artesãos como matéria-prima para produção de artesanato. Sabe-se que a comercialização de produtos confeccionados com fibras naturais vem ganhando força pela valorização dos produtos sustentáveis e étnicos, conciliada à expansão do turismo<sup>19</sup>.

A comercialização de produtos artesanais é uma das atividades mais antigas da sociedade, sendo uma atividade econômica que colabora com a manutenção e permanência de determinadas comunidades locais. Nesse contexto, a utilização da biomassa da *T. domingensis* como matéria-prima para produção artesanal configura-se como uma, dentre as várias alternativas, de um “fim” pós-manejo no processo de recuperação de um ambiente aquático eutrofizado. Além disso, segundo Oliveira (2007)<sup>20</sup>, em um cenário no qual há uma busca crescente, por parte dos consumidores, de produtos diferenciados e originais, o artesanato emerge como uma contrapartida à massificação e uniformização de produtos globalizados, promovendo o resgate cultural e a identidade regional.

A produção do artesanato a partir de fibras vegetais possui uma ligação intrínseca no que diz respeito à relação do homem com a natureza. Nesse aspecto, o uso de fibras vegetais oriundas de plantas aquáticas tem sido documentado por autores, dentre eles Sabatel e Nascimento (2010)<sup>21</sup>, que relatam em seus trabalhos que o artesanato do camalote, também conhecido como aguapé, constitui-se uma arte diferenciada e nativa, que propiciou a divulgação de potencialidades locais e o resgate de saberes tradicionais e, ainda, viabilizou uma alternativa de renda e subsistência à comunidade estudada. Além disso, o artesanato possui benefícios como: custo de investimento relativamente baixo; inserção da mulher e do adolescente em atividades produtivas; estímulo à prática do associativismo e cooperativismo; e fixação do artesão rural no seu local de origem, evitando o crescimento desordenado dos centros urbanos. Pode-se dizer que as características ligadas ao artesanato dialogam com diversos projetos de desenvolvimento socioeconômicos que, de forma geral, possuem o objetivo de “tocar as desigualdades ou desconcentrar renda e poder”<sup>22</sup>, uma vez que, entre os objetivos desses projetos, está a inclusão social e geração de renda.

<sup>18</sup> BARKO, J.; GUNNISON, D.; CARPENTER, S. R. Sediment interactions with submersed macrophyte growth and community dynamics. *Aquatic Botany*, v. 41, n. 1, p. 41-61, 1991.

<sup>19</sup> ALEXÍADES, M. N.; SHANLEY, P. (ed.) **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2004. v.3.

<sup>20</sup> OLIVEIRA, C. D. **As relações artesanais e o estímulo ao desenvolvimento local no Brasil, em Gouveia-MG e outras diferentes escalas**. 2007. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (Minas Gerais).

<sup>21</sup> SABATEL, V. DE O.; NASCIMENTO, M. A. Resgate do artesanato com fibra de camalote (*Limnocheris laforestii*chass) no distrito de Albuquerque, em Corumbá, MS. *Cadernos de Agroecologia*, v. 5, n. 1, 2010.

<sup>22</sup> DEMO, P. **Política Social, Educação e Cidadania**. Campinas, SP: Papirus, 1994.

Tomando o cenário apresentado, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar a possível contribuição da produção de artesanato a partir do manejo da *Typha domingensis* Pers. para o processo de fitorremediação de um ambiente aquático eutrofizado, utilizando o estudo de caso de dois grupos de artesãs. Tendo em vista que poucos estudos visam acoplar a funcionalidade ecológica, econômica e social desse manejo para se atingir o objetivo em questão, a presente pesquisa teve como objetivos específicos: (i) descrever a organização e o processo de produção do artesanato realizado por dois grupos de artesãs; (ii) descrever os métodos de manejo da *Typha domingensis* Pers. realizados por esses grupos; (iii) compreender a relação das artesãs com a atividade de produção artesanal utilizando *Typha domingensis* Pers.; (iv) quantificar o estoque de nutrientes (nitrogênio e fósforo) nas peças artesanais produzidas a partir de *Typha domingensis* Pers. manejada; e (v) estimar a contribuição do manejo da *Typha domingensis* Pers. voltado à produção de peças artesanais na mitigação da eutrofização (redução de N e P) de ambientes aquáticos continentais. Para tal, os resultados e discussões são apresentados em dois subitens: “A produção de artesanato a partir da *Typha domingensis* Pers.: estudo de caso de dois grupos de artesãs” e “A fitorremediação: análise do estoque de nutrientes em *Typha domingensis* Pers.”

## Material e métodos

Para atingir os objetos do subitem “A produção de artesanato a partir da *Typha domingensis* Pers.: estudo de caso de dois grupos de artesãs” foram utilizados métodos da pesquisa qualitativa. Os métodos qualitativos são apropriados quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e não tende à quantificação. Normalmente, são usados quando o entendimento do contexto social e cultural é um elemento importante para a pesquisa<sup>23</sup>.

O aspecto social desta pesquisa foi utilizado a fim de se obterem resultados que fossem além do cunho quantitativo frente à recuperação dos ambientes aquáticos continentais por meio da fitorremediação pela taboa. Buscou-se inserir os agentes sociais, neste caso as artesãs, que pudessem de alguma forma estar ligados a esse processo de fitorremediação por meio do manejo dessa planta utilizada como matéria-prima. A base dessa fase da pesquisa foi a etnografia.

Segundo Geertz (1978)<sup>23</sup>, a etnografia é definida como uma descrição densa, caracterizada por seu viés interpretativo dos significados assim como do fluxo do discurso social, por sua organização numa forma inteligível e inspecionável, e por seu objetivo (entre outros) de fixar o discurso e o universo analisado. Nesse contexto, optou-se pela utilização dos métodos de observação participante associados a entrevistas semiestruturadas.

<sup>23</sup> GEERTZ, C. Uma descrição densa: por uma teoria interpretativa da cultura. In: **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. p. 13-41.

Para Ludke et al. (1986)<sup>24</sup>, a observação participante permite combinar simultaneamente outros recursos da pesquisa qualitativa como a análise documental, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação direta, além da introspecção. Assim sendo, é um tipo de estratégia que pressupõe grande envolvimento do pesquisador na situação estudada. A observação participante se deu por meio de sete visitas, sendo quatro realizadas no povoado de Gargaú (São Francisco de Itabapoana, RJ), entre agosto e outubro de 2013; e três em Galdinópolis (Nova Friburgo, RJ), entre julho de 2014 e janeiro de 2015. Em ambos os casos, procurou-se observar todas as atividades de trabalho dos grupos de artesãs que participaram da pesquisa.

A entrevista semiestruturada foi feita com base em um roteiro (Tabela 1) com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Para Manzini (2005)<sup>25</sup>, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre, e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas. Os pontos principais que se buscou elucidar foram referentes ao manejo da taboa, modos de organização, conhecimentos sobre a planta e o sistema, e formas de produção e comercialização dos produtos.

**Tabela 1 - Roteiro para entrevista semiestruturada.**

<b>Qual o seu nome e idade? Nasceu na região?</b>	
<b>Como e quando começou a trabalhar com a taboa e/ou outras plantas aquáticas?</b>	
<b>Além de artesãos, vocês exercem alguma outra profissão? Conte-me um pouco como vocês realizam o manejo.</b>	
<b>Quais os tipos de produtos; as principais características e diferenciais de cada um; e os materiais e equipamentos utilizados na produção dos mesmos?</b>	
<b>Quais os desafios e dificuldades de se atuar no mercado de produtos feito à mão? Vocês veem boas perspectivas para esse mercado no Brasil?</b>	
<b>Caso fosse identificado que essa planta contribui para “limpeza”/ recuperação do ambiente aquático, você acredita que uma certificação de peça que explique isso poderia aumentar a sua venda ou o valor do produto? Por quê?</b>	
<b>Onde e como costumam vender e divulgar seus trabalhos? Que técnicas de venda e divulgação vocês utilizam?</b>	
<b>Como fidelizam os clientes?</b>	

A pesquisa foi realizada com grupos de artesãs das localidades de Galdinópolis e Gargaú. Galdinópolis é um povoado rural, situado no distrito de Lumiar, município de Nova Friburgo - RJ. Sua localização fica numa estrada não pavimentada que vai do Km 15 do trecho Lumiar-Mury da RJ-142 até a localidade de Rio Bonito. Banhada pelo Rio Macaé, tem uma população fixa de duzentos habitantes e uma flutuante de aproximadamente trezentos habitantes.

<sup>24</sup> LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

<sup>25</sup> MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru, SP. **Anais** [...]. Bauru, SP: USC, 2004.

O segundo local, Gargaú, foi uma comunidade escolhida por possuir a experiência de organizar-se em uma cooperativa de artesanato, diferentemente do povoado de Galdinópolis. A comunidade de Gargaú está localizada no município de São Francisco de Itabapoana, no litoral norte do estado do Rio de Janeiro. É um povoado distante, a 320 km da capital do Estado e 60 km do município de Campos dos Goytacazes<sup>26</sup>. A escolha por dois grupos se deu pelo fato de que grupos organizados de maneira distinta tendem a fornecer respostas diferentes em relação a uma mesma questão. Um grupo de artesãos que não trabalhe em sistema de cooperativa, por exemplo, poderá ou não ter um olhar diferenciado sobre o uso das plantas aquáticas para recuperação de um ambiente aquático. O tempo que desenvolvem o serviço e a maneira como aprenderam o ofício são formas de remodelar diversas interpretações sobre um fato. A história é construída a partir da narrativa de um grupo, assim as estruturas afetivas e morais caminham junto com as técnicas e formativas.

No que se refere ao subitem “A fitorremediação: análise do estoque de nutrientes em *Typha domingensis* Pers.” utilizou-se a metodologia que segue tendo como laboratório natural a lagoa Imboassica. A lagoa Imboassica está localizada no perímetro urbano de Macaé, na divisa desse município com o município de Rio das Ostras, no norte do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 23°25' - 23°35'S e 42°35' - 42°45'W. Esse ecossistema consiste na região terminal (de deflúvio) de uma bacia hidrográfica de aproximadamente 58 km<sup>2</sup> que se encontra em área de planície/baixada, cujos pontos mais elevados estão próximos aos 180 m de altitude. Localizada em região litorânea, a bacia hidrográfica da lagoa Imboassica possui ocupação predominantemente rural a montante da lagoa e densa ocupação urbana no entorno da lagoa. Também é possível observar a presença de áreas industriais de grandes dimensões próximas às margens do Rio Imboassica, o qual deságua na referida lagoa<sup>27</sup>.

O clima na região é quente e úmido na maior parte do ano, com temperaturas que variam entre 18°C e 30°C. Essa amplitude térmica é ocasionada pela troca de ventos entre o litoral e a serra, relativamente próximos.

A lagoa Imboassica possui importante relevância regional por apresentar grande beleza cênica e proporcionar lazer e recreação para a população local, além de subsidiar atividades pesqueiras, melhoria no microclima e diluição de efluentes<sup>28</sup>. No entanto, embora de grande importância ecológica e socioeconômica, tem sido submetida a diferentes formas de impactos antrópicos<sup>29</sup>, (Quadro 1) os quais têm resultado em alterações consideráveis de suas características naturais, comprometendo a possibilidade de seu uso múltiplo. O grande aporte de esgoto doméstico aumenta os níveis de nutrientes, ocasionando o processo de eutrofização, o que acarreta a colonização de grandes áreas da lagoa por plantas aquáticas.

<sup>26</sup> SOARES, M. F. T. **Sustentabilidade no mangue e medidas conservativas na comunidade de Gargaú, São Francisco de Itabapoana: promoção de gestão através de Educação Ambiental**. 2005. Monografia (Licenciatura em Biologia) - Universidade da Tecnologia, Campos dos Goytacazes, RJ, 2005.

<sup>27</sup> BARRETO, G. S. Mapeamento ambiental da bacia hidrográfica da Lagoa Imboassica: subsídios para a construção de planos de bacia. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 3, n. 2, p. 125-144, 2009.

<sup>28</sup> TORRES, J. N. C. et al. A Lagoa de Imboassica: proposta de criação de uma unidade de conservação como estratégia de proteção adicional do ecossistema. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 6, n. 1, p. 29-42, 2012.

<sup>29</sup> ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2a ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

Somando-se às características apontadas, por se tratar de um ambiente eutrofizado e que se encontra ocupado com grandes bancos de *T. domingensis*, esse ecossistema torna-se interessante para o presente estudo.

Impactos	Efeitos
<b>Aterro das margens</b>	Destruição de importantes <i>habitat</i> da região litorânea e bentônica do ecossistema.
<b>Assoreamento da bacia</b>	Aceleração do processo de colmatção e transformação da lagoa em ambiente terrestre.
<b>Queimada de plantas aquáticas</b>	Morte de invertebrados e filhotes de aves, além da própria espécie em questão.
<b>Lançamento de efluentes domésticos</b>	Degradação ecológica (eutrofização); degradação sanitária que torna a lagoa imprópria a qualquer forma de uso e leva à disseminação de diversas doenças (dermatoses, diarreias, hepatite, cólera, entre outras).
<b>Aberturas artificiais da barra</b>	Degradação ecológica (aumento da entrada de nutrientes) e sanitária (redução da balneabilidade pelo aumento da concentração de coliformes fecais). Destruição de bancos de plantas e consequente perda da capacidade de depuração de efluentes domésticos.

Quadro 1 - Impactos antrópicos sobre a lagoa Imboassica<sup>30</sup>.

### a) Análise de dados abióticos da coluna d'água

Os dados utilizados na presente pesquisa sobre avaliação das condições ambientais da lagoa Imboassica foram adquiridos como parte integrante do monitoramento ambiental realizado pelo Laboratório de Ecologia Aquática da UFRJ e são apresentados no capítulo: "O monitoramento ambiental como subsídio à gestão de ecossistemas aquáticos costeiros: o exemplo da lagoa Imboassica, RJ, Brasil", de Farias e colaboradores, deste livro. Ou seja, os dados para base de cálculo da concentração de nitrogênio e fósforo na coluna d'água são apresentados no capítulo referido anteriormente.

### b) Estimativa de áreas ocupadas por plantas aquáticas e análise do quantitativo de nutrientes retirados via manejo desses vegetais

<sup>30</sup> *Ibid.*

A área de ocupação de plantas aquáticas e a área total da lagoa Imboassica foram calculadas por meio da técnica de vetorização manual a partir do uso de imagens de satélite. Utilizou-se uma imagem do satélite Quickbird referente ao ano de 2007. A imagem foi analisada com o objetivo de estimar o estoque de nutrientes (N e P) na cobertura vegetal da lagoa Imboassica. Destaca-se que essas estimativas são conservativas e não foram considerados aspectos como a variação ambiental e variações nas concentrações em massa úmida e massa seca. Além disso, assumiu-se que a cobertura vegetal na lagoa e observada a partir da imagem era caracterizada por *T. domingensis*, tendo em vista que esta é a planta aquática mais abundante na lagoa.

A biomassa de *T. domingensis* por unidade de área foi mensurada a partir da seleção de oito quadrats (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8) de 0,5m<sup>2</sup> na lagoa Imboassica, onde há maior concentração de bancos de *T. domingensis* fixos. Os rametes foram cortados, seguindo o padrão de manejo identificado durante a observação participante e entrevista junto ao grupo de artesãs de Galdinópolis. Assim, o corte foi realizado a 20cm acima do rizoma. Além disso, buscou-se por rametes com a altura igual ou superior a 2m, uma vez que as artesãs buscam por essas alturas em suas coletas. Posteriormente, os rametes cortados foram levados ao laboratório de Ecologia Aquática do NUPEM/UFRJ-Macaé, onde as alturas foram mensuradas com o auxílio de uma trena. Em seguida, os rametes foram limpos, cortados e secos em estufa a 60°C até não haver mais variação de seu peso seco. O peso seco dos rametes foi quantificado por meio de uma balança digital com precisão de 0,01g para determinação da biomassa total da área demarcada. Os rametes foram posteriormente moídos em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1mm, para completa homogeneização do material, e guardados em sacos plásticos hermeticamente fechados. As medidas de concentração de nitrogênio e fósforo total a partir dos rametes moídos foram realizadas segundo os métodos de Kjeldahl de digestão (1883)<sup>31</sup> e Valderrama (1981)<sup>32</sup>, respectivamente.

## Resultados e discussão

Os resultados e discussões desta pesquisa estão organizados em dois subitens como apresentado na introdução que são: “A produção de artesanato a partir da *Typha domingensis* Pers.: estudo de caso de dois grupos de artesãs” e “A fitorremediação: análise do estoque de nutrientes em *Typha domingensis* Pers. No entanto, para se obterem os resultados apresentados no segundo subitem, utilizaram-se os dados alcançados no primeiro por meio dos métodos qualitativos, incorporando à pesquisa o caráter interdisciplinar.

<sup>31</sup> APHA, AWWA, WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21ª ed. Washington, DC: APHA, 2005.

<sup>32</sup> GOLTERMAN, H. L.; CLIMO, R. S.; OHNSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. Oxford: Blackwell, 1978. 315 f.

## **A produção de artesanato a partir da *Typha domingensis* Pers.: estudo de caso de dois grupos de artesãs**

Nesta sessão, serão apresentados os dados referentes à atividade artesanal com a taboa que incluem: organização dos grupos, etapas de produção das peças artesanais (manejo, produção e comercialização) e relação das artesãs com o ofício. Faz-se de suma importância compreender esses processos para o contexto geral do trabalho, que versa sobre a fitorremediação, uma vez que, ao discutir o manejo da taboa para produção artesanal, insere-se uma esfera mais profunda, a social. A atividade de manejo exposta não se faz apenas tecnicamente, ou seja, há uma relação profunda de valores emocionais, culturais e financeiros ligados à atividade e que são determinantes para o desenvolvimento de projetos que acoplem diferentes usos da planta aquática.

### **Organização dos grupos**

Os grupos estudados apresentaram similaridades quanto aos caminhos de sua produção. Similaridade essa justificada pela tradicionalidade da atividade e aspectos no seu desenvolvimento, como os métodos de coleta, que são mantidos de grupo para grupo devido à eficiência em sua prática – manejo adequado. No entanto, há a manutenção de características do próprio coletivo no desenvolvimento da atividade, o que permite uma diferenciação em relação à organização do grupo e ao aspecto final do produto.

O grupo Oficina das Ervas - Galdinópolis, Lumiar / RJ, apresenta uma forte relação familiar em seu sistema organizacional, sendo formado por moradores da região que representam uma ancestralidade com o local. É composto majoritariamente por mulheres, havendo a participação de homens apenas em algumas etapas da produção, como na colheita da taboa, por exemplo.

No que se refere à gestão do grupo, apesar de ter sido observado que buscam tomar as decisões em conjunto, há uma figura de coordenadora, chamada nesta pesquisa de C1. Esta organiza as ideias e toma as últimas decisões, além de: ensinar as outras integrantes como realizar o trabalho; finalizar as peças artesanais (acabamentos), produzindo peças apenas do seu conhecimento; desenvolver novos desenhos para os produtos; e realizar os trabalhos burocráticos de contratos de serviços, vendas, e controle financeiro do grupo. O pagamento às demais trabalhadoras é realizado de acordo com o número de peças que produzem.

O processo de produção de artesanatos com a fibra da taboa na região e as atividades da oficina ocorrem na residência dessa coordenadora. Tendo em vista que é um tipo de atividade que tem como base sua realização em grupo, a C1 estimula a participação de jovens mulheres na região como forma de otimizar a produção e dar oportunidades e capacitações a essas jovens. Preocupa-se, até o momento de finalização da pesquisa, por ser a única a dominar todas as etapas de produção e possui grande interesse de repassar esse conhecimento que ela adquiriu de forma autônoma e prática.

O grupo tem o título de microempreendedor pelo SEBRAE. A manutenção do CNPJ da microempresa é necessária para o desenvolvimento de algumas atividades.

Cada integrante possui um caderno de controle onde anota a peça artesanal que foi produzida, a quantidade, o tamanho e o tempo que levou para produzir. Não há especificações quanto à porcentagem que cada pessoa recebe sobre a venda. A partir da pesquisa, foi possível definir que parte da renda é destinada à compra de materiais, equipamentos (tear) e gastos com a coleta da taboa, quando necessário. E em relação às etapas de trabalho, como manejo, produção e comercialização, todas elas participam conjuntamente.

No que se refere ao grupo “Tabua” – Gargaú, São Francisco de Itabapoana/RJ, as relações que se estabelecem entre os artesãos dessa localidade, no que diz respeito à organização das atividades, convergem para uma pessoa central, como se todos os artesãos da região prestassem serviços para essa mesma pessoa, além do desenvolvimento dos trabalhos individuais de cada artesão. Por outro lado, pode-se denominá-los como um grupo de produção porque atuam conjuntamente em alguns momentos.

A atividade artesanal com a fibra da taboa nessa região deu-se a partir do interesse pessoal dessa figura central, nesta pesquisa referida como C2. O interesse surge a partir da participação em cursos oferecidos pelo poder público, tendo posteriormente buscado aprimorar seu conhecimento por meio de capacitações fora do município. A sua criatividade muito a florada permitiu que, em pouco tempo, passasse a ensinar outras pessoas e fosse contratada pela prefeitura local para oferecer cursos de especialização voltados para o artesanato com a taboa. Ela trabalha com produção de artesanato há aproximadamente vinte anos e relata que o SEBRAE foi um forte incentivador e apoiador desses cursos de capacitação oferecidos pelo município.

Durante muitos anos, as atividades foram sendo desenvolvidas a partir de acordos entre os artesãos da região e a loja de artesanatos da C2. Ao longo do tempo, foi-se percebendo a necessidade de uma organização mais forte entre os artesãos para, por exemplo, permitir que os artesãos da região pudessem participar de projetos como o “Talentos do Brasil”. O “Talentos do Brasil” consiste em um projeto do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e SEBRAE que tem como um dos pré-requisitos para participação a condição de grupos cooperados. Assim, verificou-se a necessidade de formar uma cooperativa. A ideia não partiu dos artesãos, mas foi uma sugestão da coordenação do projeto (SEBRAE) para que esses artesãos pudessem dele participar.

Cooperativas são entidades e/ou instituições autônomas de pessoas que se unem voluntariamente, com número variável de pessoas, não inferior a 20 participantes, para satisfazer aspirações e necessidades econômicas, sociais e culturais comuns por meio de uma empresa de propriedade coletiva e democraticamente gerida. O objetivo essencial de uma cooperativa na área do artesanato é a busca por uma maior eficiência na produção com ganho de qualidade e de competitividade em virtude do ganho de escala; e pela otimização e redução de custos na aquisição de matéria-prima, no beneficiamento, no transporte, na distribuição e venda dos produtos<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Bases conceituais do artesanato brasileiro, Programa do artesanato brasileiro**. Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1347644592.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1347644592.pdf). Acesso em: out. 2014.

Atualmente, a cooperativa existe apenas no papel e não há práticas coletivas promovidas por essa organização, tanto pela falta de interesse dos integrantes pelas responsabilidades burocráticas da cooperativa quanto pelos altos encargos em mantê-la. Assim, a atividade é desenvolvida pela C2, que possui uma loja onde comercializa seus produtos. Ela compra a taboa de coletores e, havendo a necessidade, reúne outros artesãos da região para o desenvolvimento de encomendas maiores.

Em suma, o modo como as artesãs dos dois grupos se organizam exprime certo grau de informalidade quanto às relações de trabalho. Além disso, há certa flexibilidade da jornada de trabalho à luz da produção das peças. No entanto, há necessidade de se manter a loja de Gargaú aberta no período comercial, assim como a Oficina em Galdinópolis se mantém aberta para que os trabalhos sejam desenvolvidos e produtos não produzidos sob encomenda sejam comercializados.

Percebe-se que, apesar das diferenças na composição e organização dos grupos, há um pensamento unânime quanto ao desejo de não se organizarem como cooperativas. Os benefícios tornam-se escassos quando comparados à dinâmica de se manter tal formação. Ambos dedicam-se à produção de artesanato, no entanto o grupo de Galdinópolis possui uma organização de grupo, enquanto em Gargaú os trabalhos são desenvolvidos de forma mais individual. Verificou-se ainda que, em ambos os grupos, há imbricação entre relações de trabalho e relações de parentesco e amizade, que se unem e se distinguem de formas bem sutis.

O modelo de organização de grupos de artesãos parece variar de acordo com sua história de formação e também com a necessidade de cada região e comunidade. Por exemplo, a Associação NABOA (Núcleo de artesanato em fibras de taboa da comunidade Mãe-Bá), do litoral sul do Espírito Santo, consegue manter a formatação de associação por receber um investimento contínuo da empresa SAMARCO através do projeto Taboa Lagoa. O projeto surgiu por meio de um diagnóstico participativo socioambiental realizado pela própria empresa com as comunidades no seu entorno que identificou espaços para promoção e desenvolvimento da atividade. Atualmente, o núcleo é formado por 24 integrantes. Verifica-se que o investimento não se dá necessariamente apenas em relação a apoio financeiro, mas também em relação ao suporte e mapeamento das diversas necessidades do grupo<sup>34</sup>.

Em uma rápida comparação, pode-se admitir que a Associação NABOA, com o passar do tempo, tenha mais garantia de sucesso como forma de associação e, conseqüentemente, maior sucesso em vendas das peças do que os grupos estudados nesta pesquisa devido à forma diferenciada com que eles surgiram e se estabelecem. O grupo de Gargaú também apresentou forte apoio do governo local e do SEBRAE no início de sua história, no entanto o apoio não se manteve ao longo dos anos, partindo da premissa de que o grupo poderia se autogerir. Em Galdinópolis, percebe-se certa autossuficiência, garantida pelo atendimento à demanda atual, porém sem garantias de expansão da atividade.

<sup>34</sup> LOPES, C. M. A. Taboa Lagoa: um Caso de Inovação e Desenvolvimento Sustentável da Samarco Mineração S. In: SIMPÓSIO EM EXCELÊNCIA E GESTÃO DE TECNOLOGIA, 9., 2012. Disponível em: <http://www.aedbaja.aedb.br/seget/artigos12/16516298.pdf>. Acesso em: maio 2015.

## Etapas de manejo, produção e comercialização das peças artesanais

As técnicas utilizadas pelos grupos pesquisados envolvem as mais diversas formas e diferenciam-se não somente na produção das peças artesanais, mas também na forma como retiram do ambiente a matéria-prima para a sua produção. A Técnica de Produção Artesanal consiste em um conjunto ordenado de condutas, habilidades e procedimentos, combinado aos meios de produção (máquinas, ferramentas, instalações físicas, fontes de energia e meio de transporte) e materiais, por meio do qual é possível obter-se, voluntariamente, um determinado produto. A técnica artesanal alia forma e função, requerendo destreza manual no emprego das matérias-primas e no uso de ferramentas, conforme saberes variados e com uso limitado de equipamentos automáticos<sup>35</sup>. Além disso, a forma como realizam o manejo está diretamente ligada à forma como adquiriram o conhecimento e como se relacionam com o meio em que manejam a planta.

## Métodos de Manejo

O manejo, no contexto dessa pesquisa, é definido como a prática de colheita da taboa, que inclui questões pertinentes às épocas de corte, à quantidade de taboa retirada do meio e à forma (altura) do corte. Essa prática diferencia-se em relação aos dois grupos estudados, porém percebeu-se o entendimento de ambos sobre o conceito de manejo, que se dá pela utilização racional do recurso, ou seja, a exploração controlada de um recurso ambiental respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema<sup>36</sup>.

O grupo de Galdinópolis não possui uma periodicidade para a realização do corte (manejo) da taboa. O corte é realizado de acordo com a demanda por matéria-prima; assim, pode ser que ocorra todos os meses ou a cada dois ou três meses. O tempo entre o manejo também depende da quantidade de rametes que foram manejados na coleta anterior. O corte é realizado a dois palmos do rizoma, e eles buscam por rametes acima dos dois metros de altura a partir do corte, uma vez que grande parte da produção dos artesanatos é realizada em teares, folhas grandes e inteiras facilitam o trabalho.

A taboa encontra-se em lagoas e brejos da região, e o seu manejo é realizado em comum acordo com os proprietários das áreas onde esses sistemas se encontram. O acordo surge da necessidade de se obter a matéria-prima em questão e do desejo desses proprietários de manterem os seus terrenos limpos e livres dessa e de outras plantas aquáticas. Essas plantas, com amplo desenvolvimento em ambientes aquáticos ricos em nutrientes, cobrem grandes áreas dos lagos e brejos impedindo que haja áreas livres para atividades como a pesca, por exemplo. De forma geral, esses proprietários limpam a área com veneno e/ou fogo e, em alguns eventuais casos, também abrem valas no brejo para a

<sup>35</sup> BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Bases conceituais do artesanato brasileiro, Programa do artesanato brasileiro**. Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1347644592.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1347644592.pdf). Acesso em: out. 2014.

<sup>36</sup> MELLO-FILHO, J. A de; DE LIMA, J. P. C. Manejo ambiental: o aprofundamento dos conhecimentos específicos e a visão holística. **Floresta e Ambiente**, v. 7, n.1, p.292 - 30, 2000.

água escorrer e secar. A principal insatisfação relatada pelos proprietários das terras em questão é em relação à quantidade de mosquitos vinda de um ambiente que já não tem mais utilidade para eles. As práticas empregadas pelos proprietários contribuem para a contaminação dos corpos d'água e são prejudiciais a diversos organismos.

Reconhecendo a problemática em relação a essas práticas e a necessidade de se obter matéria-prima, as artesãs propuseram a esses proprietários que limpavam as áreas com o manejo das taboas para produção artesanal e, em contrapartida, eles não utilizariam mais venenos ou o fogo. O fogo também foi visto por outros grupos, como um grupo de artesãos de Palhoça – SC, como ameaça à espécie usada como matéria-prima, que nesse caso também era a taboa<sup>37</sup>. O fogo também já foi utilizado na lagoa Imboassica – RJ, ecossistema que será abordado na segunda etapa deste trabalho, como mecanismo para extinguir as plantas aquáticas lá existentes. A razão do uso dessa prática na Lagoa Imboassica era a vinculação da proliferação de mosquitos, pelos moradores da localidade, às plantas aquáticas presentes em grandes quantidades na lagoa.

A colheita é subdividida em três ações: corte, transporte e desfolhamento. Os rametes são reunidos em feixes (conjunto de rametes de taboa desfolhados) e transportados para os carros. Em média, o grupo retira aproximadamente oitenta feixes em uma manhã. A secagem é realizada em locais cobertos onde a taboa é distribuída em estruturas de bambu, como estantes abertas. As etapas podem ser verificadas na figura 2.

O grupo de Gargaú possui um catálogo de campo, no qual todas as etapas relacionadas à coleta e o tratamento da fibra da taboa são descritas. As melhores épocas para se coletar a taboa ocorrem durante o verão e primavera, nos dias de lua minguante, como relatado pela C2. Nas estações mais frias, a taboa, chamada por elas de tabua, fica florida e apresenta muitos fungos e bactérias, além de ficar dura, ressecada, escura e quebradiça.

O corte deve ser feito acima da raiz, pois, dessa maneira, a poda “dá força” à planta, que em um mês estará pronta para outro corte. É relatado que o corte é feito mais especificadamente acima da coluna d'água, nunca feito abaixo do nível da água, justamente para que ocorra o rebrotamento, que leva aproximadamente três dias. C2 sempre fala que o manejo que realizam é sustentável. Esse tipo de coleta não agride o meio ambiente, ao contrário, propicia uma “limpeza temporária” (informação encontrada no catálogo de campo). As colheitas são realizadas de acordo com a demanda das encomendas. No entanto, como a lua minguante ocorre uma vez por mês, elas buscam retirar a taboa todos os meses. A colheita pode ser realizada durante os três dias anteriores e os três dias posteriores ao ápice da lua. Logo, pode-se manejar a taboa durante seis dias.

No catálogo consta ainda a informação de que as folhas devem ser limpas ainda verdes. Para a limpeza, é só lavar e passar um pano úmido nas folhas. O processo de desfibramento, que consiste em retirar folha por folha do ramete de taboa, ocorre simultaneamente à limpeza. A taboa tem dois tipos de fibras, a fibra mais forte, que está na parte externa do ramete, e a fibra mais fina e maleável, que é conhecida como renda, e está na parte interna do ramete. Durante o processo de desfibramento, o artesão pode determinar a espessura da fibra.

<sup>37</sup> BITENCOURT, L. **O artesanato de taboa (*Typha cf. domingensis* Pers.) e junco (*Androtrichum trigynum* (Spreng.) H. Pfeiff.) na guarda do embaú, Palhoça, SC.** 2009. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/132375/20092-LeonardoBitencourt.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: maio 2015.

Para a secagem, dispõe-se a taboa sobre troncos apoiados no chão para que os rametes não toquem o chão. Essa fibra só pode estar exposta a intempéries enquanto estiver verde. Quando a fibra começa a amarelar, deve ser protegida do sereno e da chuva e, por isso, ao entardecer é recolhida e armazenada em local arejado e sem umidade. São necessários aproximadamente dez dias para a secagem completa da taboa. No catálogo encontra-se a informação de que a fibra não pode ser armazenada por mais de um mês, pois mofará, principalmente se o processo de secagem foi insuficiente. No entanto, o acompanhamento do grupo revelou que elas utilizam a fibra meses depois do manejo e que não há alterações nesse material.



**Figura 2 - Etapas de manejo da taboa em Galdinópolis - RJ.**

Corte da taboa em um estande de taboas no brejo da propriedade próxima à oficina (A); Artesãs desfolhando os rametes de taboa (B); Transporte da taboa para área de secagem (C).

Fonte: Acervo pessoal da autora Mariana C. H. Marques.

O grupo pode, dependendo da necessidade (encomenda), realizar o tingimento da fibra pelo cozimento da fibra com a anilina francesa, processo feito após a construção da peça. O tratamento destinado a evitar pragas (brocas, fungos, cupins, etc.) também é realizado após a peça estar pronta. Utiliza-se para tal tratamento querosene, verniz fosco ou qualquer tipo de descupinizador, e este é passado na parte externa e interna da peça com auxílio de um pincel.

No que se refere à influência do ciclo lunar na coleta da taboa, em um estudo realizado com um grupo de artesãos de Nova Resende – MG, detectou-se que estes adotam os mesmos procedimentos do grupo de Gargaú. Eles descrevem que o ciclo lunar para colheita da taboa deve ser respeitado para que se obtenha uma fibra mais forte e que não haja a possibilidade de a palha mofar<sup>38</sup>, sendo a época correta a lua minguante. No entanto, ainda expõem, mais especificadamente, que a coleta pode ser feita todos os dias nos meses do ano sem “r” no nome (maio, junho, julho, agosto), por nesses períodos ser mais frio e não ocorrer a floração, e que apenas nos demais meses a coleta segue o princípio de somente ser realizada na lua minguante.

A quantidade de taboa que retiram em cada colheita é específica de cada grupo, de acordo com o número de artesãos, condições do ambiente, local para secagem, entre outros fatores. A associação NABOA do litoral sul do ES, por exemplo, retira em um ano de atividade cinco mil rametes de taboa<sup>39</sup>. O grupo de Galdinópolis pode vir a alcançar esse valor em duas coletas similares à acompanhada nessa pesquisa. Já o grupo de Gargaú pode vir a atingir essa média durante um ano, caso o número de feixes coletados a cada mês se mantenha nos níveis informados. A quantidade de fibra manejada dependerá da quantidade de peças comercializadas.

## Produção das peças artesanais

O processo inicia-se com a organização das fibras da taboa. Após a secagem, são separadas de acordo com suas características e permanecem guardadas em sacos até o uso. O grupo de Galdinópolis denomina como a taboa “escolhida” a folha que tem a fibra mais acolchoada, mais grossa, e mais comprida em relação às outras.

O tear é a principal ferramenta de produção das peças. Por meio dele ocorre o entrelaçamento, de uma maneira ordenada, de dois conjuntos de fios denominados trama e urdidura, que tem como resultado uma malha denominada tecido. Dessa forma, a peça artesanal pode ser lisa e/ou desenhada, sendo o desenho formado por relevos (Figura 3). As peças produzidas, em geral, são compostas pela taboa “escolhida” e são produzidas de maneira a evitar o desperdício de matéria-prima. No entanto, diversas outras peças são produzidas na oficina com outros materiais, como o algodão, bambu (para luminárias) e materiais reciclados, como garrafa PET (para construção de pufes).

<sup>38</sup> SILVA, U. C. **Pesquisa exploratória do processo de implementação de uma atividade artesanal em Nova Resende, MG**. 2006. Monografia (Bacharelado em Moda com Habilitação em Estilismo) - Centro de Artes, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (Santa Catarina), 2006. Disponível em: <http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/000000000002/000002F1.pdf>. Acesso em: maio 2015.

<sup>39</sup> LOPES, C. M. A. Taboa Lagoa: um Caso de Inovação e Desenvolvimento Sustentável da Samarco Mineração S. In: SIMPÓSIO EM EXCELÊNCIA E GESTÃO DE TECNOLOGIA, 9., 2012. Disponível em: <http://www.aedbaja.aedb.br/seget/artigos12/16516298.pdf>. Acesso em: maio 2015.



**Figura 3 - Etapa de produção em Galdinópolis – RJ.**

Tear com a urdidura pronta e peças sendo produzidas (capas e pufes) (A);  
Aproximação da imagem que mostra os relevos da peça e a folha da taboa na mão da artes (B).

Fonte: Acervo pessoal da autora Mariana C. H. Marques.

A técnica do tear é utilizada pelos dois grupos, assim como diversas outras, entre elas a cestaria e o trançado. No entanto, cada grupo desenvolve sua marca e seus trabalhos de forma diferenciada, ou seja, priorizam técnicas de produção distintas. Na “Oficina das ervas”, a maioria dos trabalhos são desenvolvidos no tear, enquanto a “Tabua-Gargaú” baseia seus trabalhos em cestarias e trançados.

Pensando detalhadamente sobre as técnicas priorizadas pelo grupo de Gargaú, a cestaria é uma técnica que abrange as formas de entrelaçar fibras rígidas, tiras e cipós para a fabricação de cestas ou cestos. O trançado consiste em uma técnica de entrelaçamento de fibras têxteis e vegetais. Além disso, as artesãs de Gargaú ainda utilizam o crochê em algumas peças. Este é desenvolvido com auxílio de agulha especial terminada em gancho e que produz um trançado semelhante ao de uma malha, que pode ser feito com renda ou taboa. C2, de Gargaú, revela que atualmente existem mais de quarenta tipos de trançado, sendo alguns demonstrados na figura 4, além das tramas que apresentam diversos outros tipos.



**Figura 4 - Trançado.**

Fonte: Acervo pessoal da autora Mariana C. H. Marques.

Por fim, tem-se que o processo criativo presente na produção artesanal permite o desenvolvimento de novos produtos, somando diversas influências cujas referências culturais podem estar enraizadas na cultura local, regional ou nacional e mescladas a outras culturas. A evolução desse processo muitas vezes se dá pela modificação gradual de produtos tradicionais considerados como parte de nosso patrimônio cultural, os quais ganham aos poucos outra estética. Os novos designs e a nova estética que surgem poderão ou não se integrar ao nosso patrimônio<sup>[20]</sup>.

## Comercialização das peças artesanais

A história de produção das peças artesanais fez-se e faz-se de suma importância para sua comercialização. Assim, verificou-se o interesse das artesãs, no grupo de Galdinópolis, em vender seus próprios produtos e o reconhecimento que eles têm na região. O valor do produto encontra-se nas características tradicionais que eles apresentam justamente em razão das técnicas com as quais são produzidos. Como estudado por Fremman (2010)<sup>40</sup>, as grandes indústrias usam muitas vezes os mesmos designs dos produtos dos pequenos grupos, como os grupos de artesãos, gerando um embate, uma vez que essa apropriação desvaloriza o trabalho feito artesanalmente.

<sup>40</sup> FREMMAN, C. S. **Cadeia produtiva da economia do artesanato**: Desafios para seu desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Ed. E-livre, 2010. (Coleção Monografias).

Outra particularidade que chama a atenção para o artesanato é a sua grande interface com o turismo, uma vez que a competitividade de um destino turístico muitas vezes está relacionada à diversificação e qualificação de produtos associados ao local, os quais valorizam suas manifestações culturais e tradicionais. Para a produção artesanal, o turismo é um importante meio de acesso aos mercados<sup>41</sup>. Em Galdinópolis, a oficina é indicada como ponto turístico na região. As visitas incluem grupos de estrangeiros que desejam conhecer o grupo como exemplo de sustentabilidade, tendo em vista que, nesse caso, a prática artesanal está ligada ao manejo sustentável da matéria-prima. Além disso, o grupo vende seus produtos para hotéis na região, que incluem em suas indicações aos hóspedes a oficina como ponto turístico; e em feiras, para revendedoras de produtos ecológicos, e, ocasionalmente o trabalho é comercializado e divulgado em revistas de produtos ecológicos. Esses dados corroboram o relatado por Mascêne & Tedeschi em 2010<sup>42</sup>, que mostraram que o aumento do mercado de artesanatos está ligado ao aumento do mercado de turismo.

Tendo em vista esses aspectos e a premissa de que para vender o produto é necessário vender a história dele, o grupo não tem interesse em ter uma loja em que fosse necessário contratar alguém externo. O preço dos produtos está ligado ao tipo de material que utilizam e ao tempo gasto para realizá-lo.

Em Gargaú, os produtos são comercializados em uma loja. O estabelecimento é um ponto reconhecido na região, possuindo encomendas para o exterior, como cestarias para clientes de Portugal. A coordenadora, C2, revela que já foi para El Salvador participar de uma capacitação oferecida pelo projeto “Talentos do Brasil”. O projeto envolvia 18 grupos de 12 estados do país. Ela permaneceu em El Salvador mais de um mês, onde ofereceu uma capacitação com produtos feitos de taboa, uma vez que também há taboa naquela região. Em relação à venda de produtos com taboa feita diretamente na loja, verifica-se pouca procura. Os produtos são mais reconhecidos por turistas que buscam retornar às suas regiões com peças que transmitem a tradicionalidade local.

No que se refere ao controle de vendas a partir de um caderno financeiro, percebe-se pouca organização de ambos os grupos. As artesãs possuem um caderno onde anotam sua produção, no entanto o total de encomendas de produtos e o que é vendido pelo grupo é pouco detalhado nas anotações. Assim, torna-se difícil avaliar o retorno financeiro mensal das artesãs de acordo com a sua produção.

Quando se verifica como outros grupos comercializam suas peças e o quanto isso representa em relação à renda de cada um dos artesãos, percebe-se, na maioria dos casos, um cenário similar ao encontrado nos grupos pesquisados. No grupo de artesãos de Palhoça – SC, que produzem basicamente esteiras, o artesanato é visto como um complemento da renda familiar e não se apresenta como única atividade econômica desenvolvida. Os produtos são normalmente vendidos nas próprias casas dos artesãos ou sob encomenda e, em alguns casos, são vendidos em lojas do Mercado Público de

---

<sup>41</sup> MASCÊNE, D. C.; TEDESCHI, M. **Termo de referência:** atuação do Sistema SEBRAE no artesanato. Brasília: SEBRAE, 2010.

<sup>42</sup> *Ibid.*

Florianópolis - SC. As demais lojas que abrem apenas em alta temporada, em geral, vendem produtos fabricados em outras regiões do país, dando pouco valor ao artesanato local<sup>43</sup>. Por outro lado, verifica-se a pouca variedade de produtos que esses artesãos produzem, o que pode ser motivo para a baixa valorização no mercado local. O grupo de artesãos de Nova Resende – MG também revela que o artesanato é uma renda complementar. Muitos deles atuam na produção de café, que se apresenta como principal meio de subsistência local. A demanda de produção das peças com taboa ocorre em função das encomendas negociadas pela empresária local. A empresária foi uma das responsáveis junto à prefeitura local pela produção de artesanato com a taboa ser uma realidade no município. Dessa forma, toda comercialização dos produtos perpassa pela empresa dela, pela qual se dá a comercialização dos produtos e, assim, o escoamento da produção<sup>44</sup>.

Em geral, tomando por base as referências bibliográficas citadas e os grupos estudados na presente pesquisa, apesar de um grupo de artesãos ou outro possuir loja física para expor seus produtos, percebe-se que a maior parte deles são vendidos sob encomenda. Percebe-se que, em geral, são produtos pouco valorizados e não oferecem garantia de renda suficiente para manutenção da família. Dentre os problemas vivenciados pela prática artesanal no Brasil, têm-se os baixos níveis médios de renda de um artesão. Apesar de se verificar um aumento nos investimentos, pouca atenção volta-se para as problemáticas locais.

## A relação dos artesãos com a atividade econômica em questão

107

Quando se pensa a respeito da manutenção da atividade artesanal ao longo da história da humanidade e a permanência de artesãs, no que diz respeito a esta pesquisa, na realização de um trabalho pouco lucrativo, surge uma pergunta: que tipo de relações existe entre as artesãs e o seu ofício que garante a permanência delas nessa atividade? Torna-se importante avaliar essa interrogativa no sentido de se verificar a constância da contribuição da atividade no contexto da fitorremediação.

É perceptível que, de uma forma geral, essas artesãs permanecem realizando a atividade, além do contexto financeiro, pelo prazer que produzir uma nova peça gera. O relato abaixo é representativo do sentimento da maior parte das artesãs entrevistadas.

“O meu prazer é fazer o artesanato”... “E o meu marido também faz, ele gosta e me ajuda muito...” (C2, Gargaú – RJ).

Além disso, ambos os grupos relatam que permanecem exercendo essa atividade com a taboa pelo desejo de viver uma vida mais tranquila, em lugares onde possam criar seus filhos com segurança e sem os grandes tumultos dos grandes centros urbanos.

<sup>43</sup> BITENCOURT, L. **O artesanato de taboa (*Typha cf. domingensis* Pers.) e junco (*Androtrichum trigynum* (Spreng.) H. Pfeiff.) na guarda do embaú, Palhoça, SC.** 2009. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/132375/20092-LeonardoBitencourt.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: maio 2015.

<sup>44</sup> SILVA, U. C. **Pesquisa exploratória do processo de implementação de uma atividade artesanal em Nova Resende, MG.** 2006. Monografia (Bacharelado em Moda com Habilitação em Estilismo) - Centro de Artes, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006. Disponível em: <http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/0000000002/000002F1.pdf>. Acesso em: maio 2015.

Percebe-se que a relação que as artesãs estabelecem com seu trabalho é vivenciada de modo bastante específico, provavelmente diferente daquele experimentado por trabalhadores assalariados em linhas de produção industrial. O processo de amplificação e tecnização dos métodos de produção associado ao capitalismo tende a levar os trabalhadores a uma relação de alienação com o produto de seu trabalho e com a atividade de produção em si. Segundo Marx (2003), dentre os diversos motivos que levam a essa alienação está a questão de ser um trabalho dominado pelo capitalista e por ele apropriado. Se o produto do trabalho e o domínio do processo de trabalho não pertencem ao trabalhador, e sim a outro, ele não se reconhece no ofício. Assim, a alienação se dá no próprio processo do trabalho<sup>45</sup>. Resumindo, Marx expõe que a alienação humana está no fato de haver no processo de produção uma relação que impede e constringe a realização do trabalho como “objetivação”, ou seja, como realização da natureza humana. No entanto, quando confrontamos a dinâmica observada na pesquisa com as artesãs de Galdinópolis e Gargaú com o exposto sobre o atual padrão das relações de trabalho no mundo, no que se refere à alienação, nota-se uma relação peculiar com o processo de trabalho e com o produto final.

Quando expressam que sentem alegria em participar de todas as etapas do trabalho e apontam o prazer em si que o ofício gera, bem como quando observamos seu conhecimento e participação do início ao fim do processo, temos indícios de que essas artesãs não estão alienadas ao processo que exercem, ou seja, há um reconhecimento do seu trabalho no produto final e uma identificação com o processo em si. O trabalho para elas não é apenas uma forma de sobrevivência por meio da renda, é uma opção de vida.

Outra descrição que expõe a relação dessas artesãs com o ofício refere-se à maneira como enxergam e compreendem o ecossistema de que retiram a matéria-prima (taboa) e os benefícios dessa atividade, mesmo que superficialmente, além de reconhecerem que as ações dos fazendeiros em colocar fogo e veneno na taboa são prejudiciais ao ecossistema e a diversos organismos. Quando as artesãs começaram a contribuir com a retirada da taboa pelo manejo, além de reduzirem os danos no ambiente, transmitiram indiretamente à população (fazendeiros) a importância da atividade.

Além disso, o setor turístico da cidade dá valor à produção artesanal quando sugere a oficina como ponto de visitação e inclui os produtos de taboa em seus pertences. Percebe-se uma rede de conexões que dá um sentido mais amplo à atividade de produção com a taboa, que ultrapassa o de se identificar com a peça produzida por parte das artesãs.

Por fim, a partir da análise dos grupos de artesãs estudados, verificou-se que há uma clara diferenciação desses grupos, havendo diferentes possibilidades em relação ao uso da taboa e aos métodos de manejo. Para pensar cenários para outros grupos, quando o manejo não for realizado de forma sustentável, deve-se pensar em uma intervenção a fim de que o grupo produza de forma mais qualificada, contribuindo para a manutenção do ambiente aquático em questão, ou seja, faz-se necessária uma sistematização de procedimentos. Percebe-se que a forma como os grupos realizam o manejo está diretamente ligada à forma como adquiriram o conhecimento e como se relacionam com o meio em que manejam a planta.

<sup>45</sup> MARX, K. Trabalho estranhado (extrato). **Idéias. Revista do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas**, Campinas: Ed. UNICAMP, v. 10, n. 2, p. 455-472, 2003.

As artesãs estudadas, em geral, possuem um conhecimento indireto quanto à importância dessas plantas para manutenção do ambiente aquático, logo se torna mais simples envolver esses grupos em projetos de mitigação ou recuperação de ambientes aquáticos que envolvam a atividade que executam. No entanto, faz-se necessário desmistificar alguns pontos em relação à forma como as parcerias e investimentos podem ocorrer, uma vez que os grupos revelaram que: (i) pela forma como realizam a atividade, não é interessante se organizarem em cooperativa, devido aos encargos; (ii) certificações das peças podem ser altamente custosas de se manter; e (iii) a matéria-prima oriunda de processos de fitorremediação não necessariamente agrega valor à peça. Ou seja, é necessário investigar as necessidades desses grupos para que os projetos possam focalizar seus métodos em atender às suas demandas reais. Em um cenário em que aumentasse a comercialização dessas peças, esses conceitos (cooperativas, certificações, etc.) poderiam ser aplicados de maneira mais íntegra, pois os grupos teriam recursos para ampliar investimentos.

Como descrito por Oliveira (2007, p.1):

Em diversas partes do mundo, a busca por melhores condições de vida, associada à desconstrução da noção de desenvolvimento estritamente econômico (pela qual se baseia a maioria dos países), leva as sociedades a repensarem sobre quais outros caminhos podem ser traçados de modo a romper, ou ao menos amenizar, com as discrepâncias sociais que assolam parte significativa da população mundial, especialmente nas regiões periféricas. Representantes públicos e órgãos de fomento, por sua vez, passam a apoiar e a incentivar práticas voltadas para o associativismo e para a cooperação entre empresas, governos e grupos de pessoas. O estímulo ao artesanato e ao turismo configura-se, portanto, como alternativa recorrente em projetos relacionados ao Desenvolvimento Local, na medida em que possibilitam não apenas a inserção como a reinserção de áreas “estagnadas”, como também podem viabilizar o resgate da cidadania e da auto-estima dos chamados “excluídos”<sup>46</sup>.

Para que as iniciativas descritas por Oliveira (2007)<sup>47</sup> encontrem mecanismos práticos para o seu desenvolvimento, faz-se necessário conhecer o perfil da comunidade estudada, uma vez que, sem conhecer a comunidade em questão, bem como sua realidade, se tornaria difícil visualizar os caminhos a serem seguidos<sup>48</sup>. Essa ideia vem corroborar a proposta central da presente pesquisa, uma vez que se obtiveram caminhos que se configuram positivos para o desenvolvimento local e ambiental. A partir desta pesquisa, temos inferências de que artesãs do município de Macaé – RJ, onde se encontra a lagoa Imboassica, estudada na segunda etapa da pesquisa, já passaram por processo de capacitação sobre o uso da taboa na produção de artesanato, no entanto não aplicaram os conhecimentos relativos à produção de artesanato com taboa devido à

<sup>46</sup> OLIVEIRA, C. D. **As relações artesanais e o estímulo ao desenvolvimento local no Brasil, em Gouveia-MG e outras diferentes escalas**. 2007. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2007.

<sup>47</sup> *Ibid.*

<sup>48</sup> SANTOS, T. DE S. et al. O Artesanato como elemento impulsionador no Desenvolvimento Local. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, SEGeT, 7., 2010. Disponível em: [http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/523\\_0%20Artesanato%20como%20elemento%20impulsionador%20no%20Desenvolvimento%20Local.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/523_0%20Artesanato%20como%20elemento%20impulsionador%20no%20Desenvolvimento%20Local.pdf). Acesso: out. 2014.

preocupação em coletar em locais contaminados da cidade. Essa preocupação também foi exposta pela C2 de Gargaú, responsável pelo curso de capacitação na cidade. Somando a este fato, há falta de investimento do governo local em atividades com produção de taboa. Além disso, a partir da comparação com outros grupos, verifica-se o sucesso da atividade artesanal em localidade onde não havia a prática, como no caso dos artesãos de Nova Resende – MG, citados nesta pesquisa, que foram influenciados pelo interesse da prefeitura e empresários em investir nessa atividade econômica.

## **A fitorremediação: análise do estoque de nutrientes em *Typha domingensis* Pers.**

Nesta sessão serão apresentados os dados referentes à caracterização de um ecossistema aquático eutrofizado, neste estudo, a lagoa de Imboassica – RJ; concentração e estoque de nutrientes – Nitrogênio Total (N Total) e Fósforo Total (P Total) – na biomassa de *T. domingensis*, na lagoa; e a estimativa quanto à contribuição da atividade artesanal, segundo os dois grupos estudados, para fitorremediação.

### **Concentração de nutrientes (nitrogênio e fósforo) e estoque em *T. domingensis* e na lagoa Imboassica**

Como referido nos métodos, a caracterização ambiental da lagoa será apresentada no capítulo 1 deste livro, que visou caracterizar a variação em longo prazo nas condições tróficas desse corpo hídrico, de forma a subsidiar a sua gestão. Com base nos dados, foi possível verificar que atualmente esse ecossistema apresenta elevadas concentrações de nitrogênio e fósforo, assim como características predominantes de hipereutrofia.

A concentração de N Total nos ramos de *T. domingensis* variou de 10,86mg/g PS (Peso Seco) a 15,91mg/g PS (média=14,22mg/g PS), e as concentrações de F Total variaram de 0,513mg/g PS a 2,112mg/g PS (média=0,953mg/g PS). Na tabela 2, encontram-se os valores de biomassa e concentração de nutrientes por ponto amostral. Os valores de nitrogênio foram superiores, enquanto os de fósforo foram similares aos resultados encontrados em um estudo realizado por Miao & Sklar (1998)<sup>49</sup>. Nesse estudo, foi verificada a influência do aumento de nutrientes na água (áreas impactadas, transição e referência), na Flórida, sobre a concentração de nutrientes na biomassa de *T. domingensis*. Constatou-se um relativo aumento de nitrogênio e fósforo na biomassa das folhas desse vegetal nas áreas com maior concentração de nutrientes.

Uma maior absorção de fósforo por essa planta aquática em ecossistemas com aumento de nutrientes já foi demonstrada tanto por estudos em ambientes naturais<sup>50,51</sup> quanto por experimentos de mesocosmos<sup>52,53</sup>. No entanto, a variação na concentração de

<sup>49</sup> MIAO, S.L.; SKLAR, F.H. Biomass and Nutrient Allocation of Sawgrass and Cattail Along a Nutrient Gradient in the Florida Everglades. **Wetlands Ecology and Management**, v.5, n.4, p. 245-263, 1998.

<sup>50</sup> MIAO, S.L.; NEWMAN, S.; SKLAR, F.H. Effects of Habitat Nutrients and Seed Sources on Growth and Expansion of *Typha Domingensis*. **Aquatic Botany**, v. 68, n. 4, p. 297-311, 2000.

<sup>51</sup> MIAO, S.L.; SKLAR, F.H. Biomass and Nutrient Allocation of Sawgrass and Cattail Along a Nutrient Gradient in the Florida Everglades. **Wetlands Ecology and Management**, v.5, n.4, p 245-263, 1998.

<sup>52</sup> LORENZEN, B. et al. Growth, Biomass Allocation and Nutrient Use Efficiency in *Cladium Jamaicaense* and *Typha Domingensis* as Affected by Phosphorus and Oxygen Availability. **Aquatic Botany**, v.70, n. 2, p. 117-133, 2001.

<sup>53</sup> MACEK, P.; REJMANKOVA, E. Response of Emergent Macrophytes to Experimental Nutrient and Salinity Additions. **Functional Ecology**, v. 21, n. 3, p 478-488, 2007.

nutrientes (N e P) presentes no ramete da taboa de ecossistema para ecossistema é esperada, uma vez que essa absorção, além de ser influenciada pela disponibilidade de nutrientes no meio, pode ser influenciada pela razão existente entre esses nutrientes. A razão entre esses nutrientes determina a absorção e alocação em partes distintas do ramete de um nutriente em detrimento a outro<sup>54</sup>. Logo, a variação na concentração de nutrientes em ambientes igualmente impactados pode ter sido determinada por outros fatores, como a alocação do mesmo nutriente em outras partes da planta e pela sua concentração no sedimento.

**Tabela 2 - Biomassa (peso seco) de *T. domingensis* por m<sup>2</sup> e relação da concentração de N e P (g/m<sup>2</sup>)**

Pontos	<i>Typha</i> (gPS/m <sup>2</sup> )	Concentração de N (mgN/gPS)	g N/m <sup>2</sup>	Concentração de P (mgP/gPS)	mg P/m <sup>2</sup>
T1	2502,52	13,60	34,05	0,51	1,28
T2	1097,08	14,33	15,73	1,17	1,28
T3	1557,42	10,86	16,91	0,64	1,00
T4	1340,18	12,74	17,07	0,62	0,83
T5	1985,58	15,86	31,50	1,03	2,05
T6	1291,38	15,71	20,29	2,11	2,73
T7	2256,38	14,76	33,30	0,66	1,49
T8	1822,52	15,91	28,99	0,88	1,60

A biomassa seca média observada para *T. domingensis* para parte aérea foi de 1731,63±496,05 gPS.m<sup>-2</sup>, sendo similar aos resultados encontrados por Furtado, em 1994, para o mesmo ecossistema (1547,69 gPS.m<sup>-2</sup>). Estudos similares realizados em outros ecossistemas apresentaram valores superiores com o quantitativo de 5600±1700 gPS.m<sup>-255</sup>.

No que se refere às concentrações de nitrogênio e fósforo por m<sup>2</sup>, a presente pesquisa obteve uma média de 24,73g N/m<sup>2</sup> e 1,53g P/m<sup>2</sup>. Quando comparados aos valores encontrados por Furtado (1997)<sup>56</sup> para o mesmo ecossistema, 11,93 g N/m<sup>2</sup> e 2,28g P/m<sup>2</sup>, verifica-se um aumento na concentração de nitrogênio e, apesar de inferiores, os valores de fósforo seguem uma mesma proporção, indicando uma maior incorporação de nitrogênio pela *T. domingensis*.

Com base nas concentrações observadas e nos resultados obtidos por meio da classificação referente à fotografia aérea de 2007 (Figura 5), que aponta as áreas ocupadas por plantas aquáticas e área total da lagoa (Quadro 2), têm-se as estimativas do estoque de nutrientes para *T. domingensis*.

A Lagoa Imboassica apresenta uma área de 3,36Km<sup>2</sup>, sendo 0,67Km<sup>2</sup> ocupado por plantas aquáticas, uma ocupação vegetal de 19,94% do total. Os bancos de plantas aquáticas localizam-se, em grande parte, em uma área assoreada em posição oposta à barra da lagoa, permitindo uma maior estabilidade desses bancos.

<sup>54</sup> BENTO, L. **O papel das macrófitas aquáticas emersas sobre a dinâmica dos nutrientes nitrogênio e fósforo em lagos rasos tropicais**. 2008. 55f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

<sup>55</sup> ESTEVES, B. S. Biomassa, produtividade primária e composição nutricional de *Typha domingensis* Pers. na lagoa do Campelo, RJ, 2006. 49 p. Dissertação (Mestrado e Ciências e Biotecnologia) - Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2006.

<sup>56</sup> FURTADO, A. L. S.; ESTEVES, F. A. Nutritional value of biomass and detritus of *Typha domingensis* Pers. (Typhaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n. 3, p. 317-321, 1997.

Fonte	Ano	Área Lagoa (km <sup>2</sup> )	Perímetro Lagoa (km <sup>2</sup> )	Área ocupada por plantas aquáticas (km <sup>2</sup> )	% em relação à área total da Lagoa	Perímetro de plantas aquáticas (km <sup>2</sup> )
QUICKBIRD (2007)	2007	3,36	17,78	0,67	19,94	19,12

Quadro 2 - Áreas (km<sup>2</sup>) e percentuais de ocupação com plantas aquáticas com base na imagem de satélite obtida em 2007.

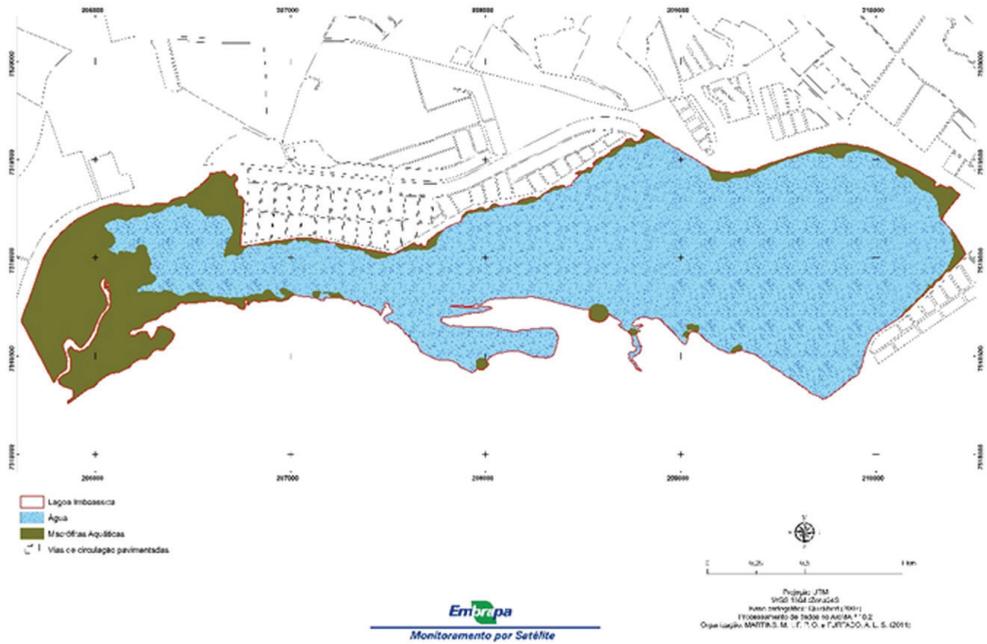


Figura 5 - Classificações de áreas ocupadas na lagoa Imboassica por água e plantas aquáticas referentes a uma imagem de satélite obtida em 2007.

Monitoramento por Satélite; projeção UTM; WGS 1984/Zona 24S; Base Cartográfica: Quickbird (2007); Organização Martins e Furtado (2014).

Fonte: EMBRAPA.

O valor de densidade média dos rametes obtido na amostragem dos oito quadrats foi de  $15,5 \pm 4,17$  unidades.  $m^{-2}$ . A biomassa seca média estimada é de  $17,32 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ , ou seja, 1160,19 toneladas para toda área ocupada por *T. domingensis* na Lagoa Imboassica.

A quantidade de nitrogênio e fósforo total armazenado na biomassa da *T. domingensis* foi estimada em 16,57 e 1,03 toneladas, respectivamente, para toda a lagoa, ou seja,  $0,247 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  de nitrogênio total e  $0,015 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$  de fósforo total estocados na biomassa da *T. domingensis*.

## Estimativa da contribuição do manejo de *T. domingensis* para produção de artesanato no âmbito da fitorremediação de ambientes aquáticos eutrofizados

Os valores da massa em gramas de cada peça artesanal produzida pelo grupo que se encontra em Gargaú – RJ, pesquisado na primeira etapa deste trabalho, foram mensurados e, posteriormente, foram feitas estimativas da concentração de N e P para cada uma das peças. Não se consideraram perdas de nutrientes, uma vez que a atividade em questão é realizada apenas pelo manuseio direto e em teares, não se apresentando, assim, como atividade que modifica estruturalmente a fibra.

Somando-se todas as peças produzidas, têm-se os valores em estoque, armazenados, de 0,035 Kg de P e 0,523 Kg de N. Na perspectiva de que o manejo está relacionado à quantidade de matéria-prima que se precisa repor para produção de novos produtos, quanto maior for o quantitativo de peças comercializadas, maior será a contribuição da atividade para o processo de fitorremediação, mitigando a eutrofização de ecossistemas aquáticos. No entanto, como pode ser observado na primeira etapa da pesquisa, não há um controle real dos cadernos financeiros de ambos os grupos. Assim, não é possível estimar a quantidade de biomassa demandada para produção das peças comercializadas.

Com base, ainda, nas informações adquiridas na primeira etapa da pesquisa, verificou-se que não há um padrão em relação à quantidade de taboa que retiram do meio para produção artesanal, e que o período de coleta varia de grupo para grupo. Tomando apenas alguns dados como base, como a retirada de 84 feixes de taboa em uma coleta (grupo de Galdinópolis – RJ) [estima-se que em cada feixe há 30 rametes (grupo de Gargaú – RJ)], poder-se-iam criar cenários de contribuição dessa atividade para a fitorremediação. Nesse caso, supondo coletas bimensais dessa quantidade para acompanhar a demanda de produção de artesanato, haveria uma retirada de 15.120 rametes por ano, 2.520 rametes por coleta. Utilizando os dados da presente pesquisa (15 rametes por m<sup>2</sup>, o que representa uma média de 24,73g N/m<sup>2</sup> e 1,53g P/m<sup>2</sup>), estima-se que a atividade de coleta dos rametes seja capaz de remover aproximadamente 4 Kg de N e 0,25 Kg de P por coleta. Totalizando 25 Kg de N e 1,5 Kg de P por ano.

Considerando o cenário da Lagoa Imboassica, o estoque de Pé de aproximadamente 922 Kg de P (os cálculos em relação ao volume encontram-se no quadro 3) para todo o volume de massa d'água. As estimativas do quantitativo de biomassa manejada por esses grupos para produção de artesanato, caso estivesse acoplada a processos de fitorremediação desse ecossistema, estaria contribuindo com a remoção equivalente a 0,20% de fósforo do estoque na massa d'água.

Concentração de Fósforo na Lagoa Imboassica			Concentração de Fósforo Oligotrófico Wetzel (2001)		
	Média	Unidades			Unidades
<b>Ptotal</b>	257,12	µg/L	<b>Valor médio de P total</b>	14	(µg/L)
<b>Volume da lagoa</b>	3586000	m <sup>3</sup>	<b>Volume da lagoa</b>	3586000	m <sup>3</sup>
<b>Volume da lagoa</b>	3586000000	L	<b>Volume da lagoa</b>	3,6.10 <sup>9</sup>	litros
Volumes totais para lagoa					
<b>Ptotal</b>	9,22E+11	µg/L	<b>Concentração P</b>	5E.10 <sup>9</sup>	µg/L
<b>Ptotal</b>	922,03	Kg	<b>Concentração P</b>	50,204	Kg
			<b>Necessário remover para se tornar oligotrófico</b>	871,83	Kg

**Quadro 3 - Cálculos referentes à concentração de fósforo total (Ptotal) e volume de água na lagoa Imboassica e o determinado para ambientes oligotróficos de acordo com Wetzel (2001) <sup>[50]</sup>, resultando no quantitativo de fósforo para se remover.**

Considerando o estoque de fósforo total estimado em 1,03 toneladas, no conjunto de todos os rametes da *T. domingensis* da lagoa Imboassica, seria necessária a remoção de 0,872 toneladas para reduzir a entrada de P para a água da lagoa em cerca de 871 Kg de P, considerando um cenário de retorno às condições oligotróficas ou de mitigação de excesso de P na lagoa. Assim, é possível desenvolver um projeto contínuo de manejo dessa planta aquática na lagoa Imboassica em parcelas de 25% do total de rametes. Essa ação permitiria uma manutenção no metabolismo do ecossistema em função da *T. domingensis*, uma vez que outras parcelas permaneceriam intactas. Além disso, deve-se considerar um cenário em que não há mais entrada de efluentes na lagoa via aporte de esgoto. Estima-se que, para a *T. domingensis* atingir uma altura de aproximadamente dois metros (altura de corte para o manejo), necessita-se de 90 a 120 dias<sup>57</sup>. Dessa forma, aguardando-se esse tempo para se realizar o manejo das outras parcelas, que seria realizado somente após o restabelecimento da parcela manejada anteriormente, haveria no total quatro atividades no ano para se alcançar a retirada de fósforo total desejado. Pensando no destino dessa biomassa manejada, que seria cerca de dois milhões, quinhentos e doze mil e quinhentos (2512500) rametes, seriam necessários 166 grupos de artesãos com atividade similares aos estudados para absorver todas as fibras manejadas. No entanto, o cálculo feito acima considerou o consumo de um ano de matéria-prima, sendo necessários quatro vezes mais grupos para realização de quatro manejos no ano. Diante de tal volume de mão de obra necessária à recuperação do corpo hídrico, poder-se-ia pensar que parte da biomassa manejada poderia ser destinada não somente à atividade de artesanato, mas também à produção de adubo orgânico voltado ao desenvolvimento de mudas que poderiam ser utilizadas para o próprio reflorestamento de margens de corpos d'água como o da bacia do Imboassica. Nos municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim, no Rio de Janeiro, o sistema de tratamento de esgoto é realizado por cinco estações no modelo *wetland*, onde a biomassa utilizada na estação é transformada em adubo.

<sup>57</sup> BELARMINO, M. G. **O sequestro de carbono por rametes de *Typha domingensis* Pers. (Typhaceae) no contexto de adaptação e mitigação das mudanças climáticas.** 2013. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Sócio-Ambiental de Macaé, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2013.

## Conclusões

A produção de artesanato com taboa contribui para o processo de fitorremediação de ambientes aquáticos eutrofizados. Todavia, nas comunidades estudadas, devido à pouca comercialização de artigos produzidos com taboa, sua contribuição é relativamente pequena. Nas condições encontradas na pesquisa, a utilização da taboa para artesanato poderia constituir somente uma via complementar a outras formas de destino dadas a esse material. No entanto, considerando o cenário encontrado nesta pesquisa, ainda se torna positivo desenvolver projetos de recuperação de impactos por eutrofização de ecossistemas aquáticos acoplando a função de fitorremediação da taboa com o seu uso como matéria-prima para produção artesanal. Assim, a atividade econômica e a manifestação cultural de um setor da população são preservadas.

Por fim, o manejo dessa planta para a atividade artesanal, apesar de representar uma pequena porcentagem de contribuição para a mitigação do impacto de redução de nutrientes em excesso no ecossistema, no que se refere à fitorremediação, contribui de maneiras diretas e indiretas para manutenção do ecossistema e de pequenos grupos artesanais, como: (i) há facilidade em obter a matéria-prima, o que é de suma importância para o desenvolvimento de pequenos grupos e/ ou comunidades em esferas locais; (ii) é uma atividade econômica com alto valor emocional e fortalece elementos da cultura artesanal local; (iii) permite a retirada (manejo) contínua de uma biomassa que entraria em decomposição no próprio sistema, liberando novamente os nutrientes (N e P) e mantendo assim os elevados valores desses elementos; (iv) permite a prevenção do uso de veneno e/ou fogo por parte de outros grupos da sociedade, uma vez que o quantitativo de plantas não será demasiado grande com o manejo contínuo; e (v) permite a inserção prática das esferas social e ecológica em um mesmo projeto de recuperação de um ecossistema aquático continental.

## Agradecimentos

Os autores agradecem especialmente às artesãs de Galdinópolis e Gargaú - RJ pela magnífica hospitalidade e pelas contribuições em relação às informações quanto a essa atividade econômica, que é à base desta pesquisa; sem elas, o trabalho não existiria. Agradecem, ainda, a todos os pesquisadores, técnicos e alunos que participaram do projeto ECOLAGOAS e a João Marcelo Silva de Souza, pelo suporte nas coletas do monitoramento. Somos gratos também a Maycon Belarmino pelas inúmeras ideias e sugestões.