

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA**

**VALMIR LUIZ BITTENCOURT**

**POTENCIAL ORNAMENTAL DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GRANDE  
DO SUL**

**PORTO ALEGRE**

**2018**

**VALMIR LUIZ BITTENCOURT**

**POTENCIAL ORNAMENTAL DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DO RIO GRANDE  
DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cecília de Chiara Moço

**PORTO ALEGRE**

**2018**

## AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que contribuíram para a concretização deste trabalho, sendo que algumas etapas dele podem ser consideradas fruto de trabalho em equipe.

Primeiramente, agradeço à professora Maria Cecília pela oportunidade de abordar o tema da vegetação aquática nativa sob uma ótica não puramente botânica, agregando outros olhares e mudando completamente minha visão sobre as áreas úmidas. Pelo interesse e empenho nas saídas a campo e por saber o que, e como falar nos momentos mais críticos de um aluno cheio de dúvidas, muito obrigado.

Pelo auxílio nas saídas a campo, agradeço também à professora Alexandra Mastroberti, ao Rafael Becker, nosso fotógrafo, e ao Filipe Ferreira, que colaborou muito na compilação dos dados das coletas e identificação das espécies. Agradeço também à professora Ilsi Boldrini, pela identificação das poáceas e ciperáceas. Por aceitarem participar da Banca, agradeço às professoras Elisabeth Stumpf e Mara Ritter, que também sugeriram algumas modificações valiosas para este trabalho no caso de uma futura publicação.

Agradeço também a Luiz Carlos Ignácio Bitencourt, o Nenê, e ao Cirilo Petter por nos hospedarem em suas casas de veraneio, o que ajudou a viabilizar as saídas para o Litoral Norte.

Pela amizade desde o ensino médio e parceria ao longo de toda a graduação, agradeço à Aline Müller, que é em parte responsável pela escolha do curso de Ciências Biológicas, e que tornou o caminho até aqui muito mais interessante.

À Gisele Dornelles, agradeço por me ajudar a me encontrar dentro de mim mesmo, nos momentos em que todos os caminhos parecem levar a lugar nenhum. Obrigado por tudo.

Agradeço à Marilene da Silva Bittencourt e Leda Marília Lacerda, por serem as autoras dos jardins que me inspiraram a ver a beleza nas plantas e o quão fascinante pode ser o meio natural para uma criança curiosa. Nena e Leda, vocês podem não saber, mas são paisagistas incríveis. Obrigado por isso, e por tantas coisas mais.

Acima de tudo, agradeço aos meus pais, Ibanêz da Silva Bittencourt e Rosa Regina Bittencourt, por me ajudarem de todas as formas possíveis, neste trabalho e em tudo mais, e por serem responsáveis por quem eu sou. Muito obrigado.

## RESUMO

As áreas úmidas são um elemento marcante na paisagem do Rio Grande do Sul, em especial na Planície Costeira, com um rico sistema de banhados e lagoas interligadas por canais. Estes ecossistemas encontram-se atualmente ameaçados pela agricultura e expansão urbana desordenada, sendo que o conhecimento de sua fauna e flora por boa parte da população ocorre quando seus melhores elementos estéticos e ecológicos já foram descaracterizados pela poluição e manejo incorreto. O uso ornamental de plantas nativas pode tornar a matriz cidade-campo mais permeável à biota nativa, além de estabelecer um paralelo entre ambiente construído e natural, o que auxilia na conscientização ambiental e na formação de uma identidade regional. Visando atrair o olhar das pessoas para a flora aquática nativa e despertar o interesse pelo cultivo dessas espécies, foram realizadas saídas a campo para a observação e coleta de macrófitas aquáticas em ambientes naturais, que em seguida foram identificadas e analisadas visando o potencial para aplicações ornamentais como aquarismo, terrários, arte floral, jardins filtrantes ou paisagismo, com base em características estéticas e ecológicas da vegetação. As saídas a campo abrangeram diferentes regiões do Leste do RS, nas quais foram coletadas e fotografadas as espécies de áreas úmidas. As exsicatas foram herborizadas e identificadas com auxílio de bibliografia e de especialistas. Para a seleção das espécies de interesse a campo foram usados os critérios vistosidade e originalidade. Após, as plantas selecionadas foram analisadas por critérios estéticos e ecológicos sugeridos em outros estudos. 110 espécies foram consideradas ornamentais, sendo que para todas elas foi elaborada uma breve descrição com dados coletados a campo e na bibliografia, incluindo aspectos da morfologia, hábito, fenologia, área natural de ocorrência e possíveis aplicações ornamentais, além do registro fotográfico da espécie em detalhe e no hábitat sempre que possível. Além de ter um fim em si próprio como Trabalho de Conclusão de Curso, este estudo também objetivou gerar dados para a plataforma digital Flora Aquática do RS.

## ABSTRACT

The wetlands are landmarks of the state of Rio Grande do Sul, especially along the Coastal Plain, with a complex system of swamps and lagoons connected by channels. These ecosystems are found to be threatened by agriculture and unplanned urban growth, its fauna and flora only known by the population when their best aesthetic and ecological properties have already been eroded by pollution and incorrect management. The ornamental use of native plants may help making the urban-rural matrix more permeable for the native organisms, in addition to establishing a parallel between the built and natural environment. This can help bringing environmental awareness and stimulating identification with the land. Aiming to guide people's eyes to see the beauty in the native vegetation and to incite some interest in the cultivation of these species, we organised field trips to observe and collect aquatic macrophytes in wetlands, which were later identified and analysed for the potential to ornamental uses like aquariums, terrariums, floral arrangements, constructed wetlands or landscape design, based on the aesthetical and ecological properties of the species. During the field trips, photographic record was a main concern of us, since the analysis was based on it. The collected plants were dried and identified with the help of specialists and the bibliography. For the selection of the species of interest in the field, the main criteria were showiness and originality, for the species were later aesthetically and ecologically analysed according to criteria recommended by other researchers. 110 species were considered potentially ornamental, many of them already used in this way. For all species a brief description was made with data collected from the field and in the bibliography, including aspects of morphology, habit, flowering period, natural occurrence in the wild and possible ornamental uses, besides the photographic record whenever possible. In addition to having an end in itself as a undergraduate monograph, this study also aimed to generate data for the digital platform Flora Aquática do RS.

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>4.MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>5.RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>80</b>

## 1.INTRODUÇÃO

À medida que avançam os processos de urbanização e demais formas de uso da terra pela humanidade, a paisagem é ressignificada e passa a servir aos mais diversos interesses humanos, que frequentemente trazem consigo espécies exóticas (alóctones) para fins de ornamentação, as quais, mesmo nos casos em que tal ornamentação é esteticamente questionável, tornam a paisagem mais familiar, gerando a sensação de pertencimento. Porém, a introdução de plantas exóticas é considerada por Ziller (2001), a segunda maior ameaça à conservação da biodiversidade mundial, perdendo apenas para a destruição de habitats pela exploração humana direta. Segundo Heiden e colaboradores (2006), esta prática contribui para a uniformização das paisagens. Esses autores ressaltam ainda que o uso de espécies nativas (autóctones) podem, ao mesmo tempo, colaborar para a preservação da flora local e reforçar identidades regionais. Por estas razões, a divulgação e a utilização de plantas nativas na ornamentação pode auxiliar na conservação dos recursos genéticos (BARBIERI, 2004), e diminuir consideravelmente os riscos de invasões biológicas (BARROSO et al. 2007).

No Rio Grande do Sul, vários pesquisadores têm trabalhado com espécies da Mata Atlântica e do Pampa para a divulgação de suas qualidades para a arborização e paisagismo urbanos, como frutíferas e ornamentais (MARCHESI, 1969, SANCHOTENE, 1985, STUMPF et al., 2009, SILVA e PERELLÓ, 2010, CORADIN et al., 2011, CARRION e BRACK, 2012, CARRION, 2013, MARCHI e BARBIERI, 2015, PRESTES, 2015). Alguns desses trabalhos incluem espécies de macrófitas aquáticas, mas nenhum trabalho desse tipo foi feito especificamente para a vegetação aquática regional.

Sabe-se que as áreas litorâneas despertam grande interesse das empresas imobiliárias. Especialmente, a Planície Costeira do Rio Grande do Sul está entre as onze maiores áreas de terras úmidas da América do Sul (IRGANG, 1999). Desta forma, a exploração imobiliária destrói ambientes aquáticos naturais transformando-os em áreas de lazer e esportes aquáticos. Particularmente nesta planície, também existe grande interesse no cultivo de arroz, gado bovino e, mais recentemente, parques eólicos.

Segundo Irgang e Gastal (1996), no Rio Grande do Sul existem aproximadamente 400 a 500 espécies de macrófitas aquáticas. Este grupo de plantas apresentam características morfológicas e fisiológicas que permitem sua sobrevivência nestes ambientes alagados (SCULTHORPE, 1967). Algumas espécies ainda desenvolveram adaptações reprodutivas muito especializadas que permitem o sucesso reprodutivo em diferentes condições ambientais

e acarretam na distribuição cosmopolita (BARRAT-SEGRETAIN, 1996, SANTAMARIA, 2002).

Por estas razões, este trabalho tem a proposta de avaliar o potencial ornamental de espécies nativas de macrófitas aquáticas para uso no paisagismo e a produção de um material de consulta. Acredita-se que este material facilitará a divulgação do conhecimento e despertará o interesse do público leigo pelas macrófitas aquáticas nativas, trazendo consequências diretas para a conservação de nossos ecossistemas aquáticos.

## **2.REFERENCIAL TEÓRICO**

### **a. O USO ESTÉTICO DA VEGETAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO**

Quando questionadas sobre sua preferência em relação à paisagem, grande parte das pessoas escolhe paisagens naturais. Não qualquer paisagem, mas um tipo específico, em geral com características de savana. Se questionadas sobre sua preferência na conservação de uma espécie em relação à outra, as pessoas quase sempre escolhem a mais carismática, que não por acaso, costuma ser considerada a mais bela. Quando comparado com as necessidades básicas do ser humano, porém, o prazer derivado das qualidades estéticas da natureza é frequentemente considerado uma preocupação fútil, quase uma distração, apesar do fato de que várias das escolhas que fazemos na vida, como indivíduos e como sociedade, são baseadas na estética. Um estudo conseguiu demonstrar a recuperação mais rápida de pacientes hospitalares que tinham janelas com vista para a vegetação em relação a outros pacientes cuja vista era para um muro (ULRICH, 1986). Certamente, a estética e a beleza têm impacto na qualidade de vida.

Mas o que é estética? E o que é beleza?

A estética é a forma como percebemos o ambiente através dos sentidos, nossa única janela para a realidade, e como tal tem o poder de influenciar nossas ações sobre o ambiente (HEPBURN, 1966 apud SILVA, 2014). Evolutivamente, o cérebro humano desenvolveu a capacidade de, ao perceber padrões na natureza, responder com a sensação de prazer, a qual chamamos beleza (RAMACHANDRAN & HIRSTEIN, 2013). A interação do indivíduo com as propriedades estéticas do ambiente ou de um objeto específico pode provocar uma resposta emocional, o que é conhecido como experiência estética, podendo ser provocada por quaisquer padrões que adquiram significado para o indivíduo, não apenas aqueles considerados belos. Tanto a sensação de prazer provocada pela beleza, quanto a emoção da

experiência estética moldam a forma como atribuímos valor aos ambientes que frequentamos, e nós os modificamos, sempre que possível, de forma que correspondam melhor à nossa individualidade. Não é uma via de mão única, porém. As propriedades estéticas do meio definem a informação que nos é acessível para entendermos a realidade e respondermos a ela apropriadamente. Ou seja, somos também modificados pelo meio. Naturalmente, isso é de extrema importância para crianças, mas continua pela vida toda. Por último, é importante notar que a percepção estética, incluindo a percepção de beleza, parte do indivíduo, dependendo da sensibilidade, que é uma característica inata e desenvolvida, ou não, ao longo do crescimento, mas também do conhecimento, que altera não apenas o modo como entendemos o mundo, mas o modo como vemos e sentimos o mundo.

Esse aspecto cognitivo da percepção estética é essencial para a compreensão da forma como as pessoas interagem com a natureza, tendo sido amplamente explorado por autores da estética ambiental (ULRICH, 1986, EATON, 1998, NASSAUER, 1998, SAITO, 1998, FUDGE, 2001, ROLSTON; BERLEANT, 2002 e SILVA, 2004). Os autores citados são conhecidos como cognitivistas, por defenderem que a percepção estética do meio é influenciada diretamente pelo conhecimento acerca da paisagem, referindo-se principalmente aos aspectos ecológicos, mas também histórico-culturais das paisagens naturais e antrópicas. A beleza cênica dificilmente precisa de muito estímulo para ser conservada. Montanhas escarpadas, praias paradisíacas, cachoeiras, são paisagens com propriedades estéticas marcantes, que muitas vezes servem como argumento para sua conservação. O problema é que boa parte da biodiversidade, em áreas úmidas em especial, é natureza não cênica, e que precisa igualmente ser conservada quando colocamos a sustentabilidade como um dos objetivos a serem atingidos pela sociedade.

#### **b. MACRÓFITAS: QUEM SÃO ELAS?**

Ainda não foi encontrado na literatura específica um consenso sobre o termo para designar as plantas que vivem em contato muito próximo com a água, já que se trata de uma classificação ecológica, não taxonômica. Plantas aquáticas, anfíbias, palustres, hidrófitas, helófitas, limnófitas e macrófitas aquáticas são termos utilizados por diferentes autores para se referirem a essa vegetação que compartilha características morfológicas, anatômicas e fisiológicas para a adaptação ao ambiente aquático.

A discrepância entre os pesquisadores está na classificação da vegetação que é frequentemente encontrada em áreas alagadas, mas que também se adapta em locais ou por

períodos com solo não saturado, as plantas anfíbias e as tolerantes ao alagamento. Nesta categoria é onde se concentra a maior riqueza, incluindo desde herbáceas comumente encontradas em depressões do terreno onde aflora o lençol freático, até árvores e arbustos de florestas paludosas e ribeirinhas. Apenas o estudo da ecologia individual dessas espécies, crescendo sob diferentes disponibilidades hídricas, é capaz de evidenciar sua relação com o meio alagado. Na inexistência de tais estudos para a maioria das espécies de áreas úmidas, os trabalhos de levantamento ou inventário da vegetação aquática precisam utilizar critérios arbitrários para a inclusão, ou não, das espécies encontradas a campo.

É evidente que a classificação dessas espécies é algo artificial, uma tentativa humana de encontrar limites para uma distribuição que é gradual e contínua, mas ela assume importância porque a presença de vegetação aquática é um dos principais critérios para a caracterização de áreas úmidas e florestas ribeirinhas, com influência direta na tomada de decisões sobre a conservação dessas áreas.

O termo “macrófitas aquáticas” foi primeiro empregado por Weaver e Clements (1938), que as definiram como plantas herbáceas crescendo na água, em solo alagado ou saturado de água. Cook et al. (1974) e Cook (1985) usaram o termo macrófitas aquáticas para todas as plantas visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanente ou periodicamente submersas ou flutuando na água. No trabalho de Irgang e Gastal (1996), que é tido como referência para os levantamentos de macrófitas no Rio Grande do Sul, os autores ampliaram um pouco a definição de Cook (1974):

Macrófitas aquáticas são os vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses, todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce ou salobra, ou ainda flutuantes na mesma. (IRGANG E GASTAL, 1996, p. 9)

Nessas definições, com exceção da de Weaver e Clements (1938), os autores limitam as macrófitas àquelas que têm as partes fotossintetizantes submersas. Porém, tanto na obra de Cook (1974) quanto na de Irgang e Gastal (1996) são apresentadas espécies que não se enquadram nessas definições, por possuírem as partes fotossintetizantes emersas durante grande parte de seu ciclo de vida. Ou seja, os autores reconhecem que essa vegetação é característica de ambientes aquáticos, mesmo não se enquadrando na definição formal. Constata-se então a necessidade de uma definição mais ampla.

Tiner (1988) reconhece que a adaptação ao meio aquático pode ocorrer em um nível menor que o de espécie. O autor classifica seu conceito como uma “definição individualista” da vegetação, já que reconhece o potencial individual de uma planta, não necessariamente da espécie, de se adaptar a um ambiente alagado. Ele define hidrófita como:

Uma planta individual adaptada à vida na água, periodicamente alagada e/ou em solos saturados (solos hídricos) e crescendo em áreas úmidas e ambientes aquáticos; podendo representar a população inteira de uma espécie ou apenas um subgrupo de indivíduos assim adaptados (TINER, 1988, p. 265, apud TINER, 1991, p. 246, tradução nossa).

Para os fins deste trabalho, utilizaremos o termo macrófitas aquáticas, como proposto por Weaver e Clements (1938), porém com a definição de Tiner (1988), fazendo com que nosso único critério seja a capacidade de adaptação da planta em ambiente aquático ou solo saturado, sem restrições a espécies arbustivas e arbóreas.

O termo macrófitas é utilizado para diferenciar a vegetação aquática visível a olho nu das micrófitas, que são as algas unicelulares ou fitoplâncton. Como essa classificação não é baseada em critérios taxonômicos, podem ser consideradas macrófitas desde algas pluricelulares até angiospermas. Neste trabalho será limitado o foco às macrófitas vasculares, excluindo algas e briófitas. Existem representantes aquáticos entre pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, sendo este último grupo responsável pela imensa maioria das espécies aquáticas (Cook, 1990, menciona não haver gimnospermas, mas ele considerava apenas espécies herbáceas). São plantas vasculares terrestres que ao longo do tempo evolutivo desenvolveram adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas que as permitem ocupar ambientes aquáticos e áreas úmidas.

O meio aquático apresenta uma série de desafios para o desenvolvimento vegetal. A rápida diminuição da intensidade luminosa na coluna d'água limita a fotossíntese a poucos metros da superfície mesmo em águas cristalinas, podendo a zona eufótica ser reduzida a apenas alguns centímetros pela turbidez. A instabilidade dos ambientes aquáticos e áreas úmidas, com períodos de enchentes e secas, além da turbulência da água, seja pela correnteza ou ação das ondas, determina que as espécies a ocupar esses ambientes tenham grande plasticidade fenotípica, rápido crescimento, ciclos de vida curtos e abundante geração de propágulos. O maior desafio a ser superado, porém, é a troca gasosa. As plantas precisam de CO<sub>2</sub> para a fotossíntese e O<sub>2</sub> para a respiração celular, mas além da concentração do CO<sub>2</sub> ser muito variável na coluna d'água, sua difusão para os tecidos vegetais é dificultada pela viscosidade da água, ineficiência dos estômatos em meio aquático, pela cutícula e pela

camada limítrofe. Mesmo para a vegetação que cresce com os órgãos fotossintetizantes acima da superfície, o acesso das raízes ao oxigênio permanece como um dos principais obstáculos à colonização de ambientes aquáticos, visto que o solo quando saturado de água perde virtualmente todo o oxigênio e tem suas características alteradas, já que as reações químicas passam a ser realizadas por bactérias anaeróbicas. A maior parte das espécies vegetais resiste a curtos períodos de hipóxia utilizando a respiração anaeróbica, mas o acúmulo de etanol resultante da fermentação nas células causa dano às paredes celulares, inevitavelmente levando à necrose dos tecidos e morte da planta a menos que seja desenvolvido algum mecanismo de tolerância ou de oxigenação das raízes (SILVA et al. 2012).

As macrófitas desenvolveram uma série de adaptações para sobreviver neste meio. Essas adaptações podem ser morfológicas, fisiológicas e anatômicas, sendo que várias delas ocorrem simultaneamente em famílias botânicas não relacionadas, ou seja, surgiram várias vezes ao longo do tempo evolutivo (SANTAMARÍA, 2002).

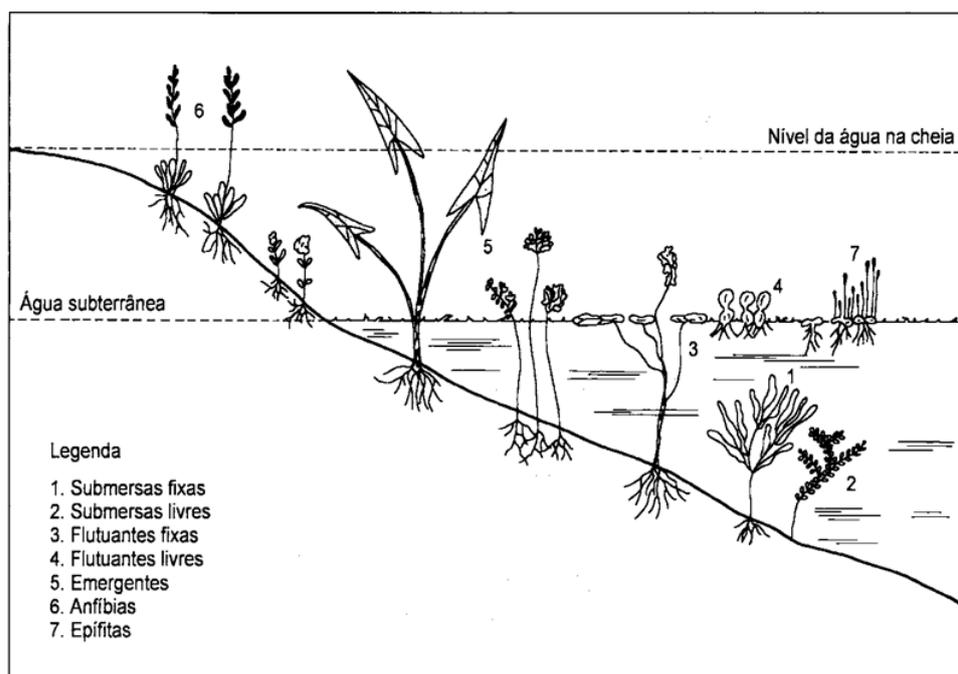
A presença de parênquima aerífero ou aerênquima é a principal característica associada à vegetação tolerante à hipoxia e está presente em quase todas as macrófitas. Consiste em um tecido composto por células parenquimáticas que apresentam grandes espaços intercelulares preenchidos por ar. Estas lacunas de ar se estendem ao longo do eixo longitudinal da planta, permitindo a livre passagem de gases entre as folhas e raízes. Dessa forma é evitado o metabolismo anaeróbio pelas células das raízes, que gera substâncias tóxicas às células. Além disso, parte do oxigênio que chega às raízes se dissolve para a rizosfera adjacente, permitindo a retomada dos processos de nitrificação no substrato ao redor das raízes, diminuindo a toxidez do solo para as plantas e facilitando a absorção de nutrientes. Gases do substrato podem usar as plantas como via de difusão para a atmosfera, como é o caso do gás carbônico e do metano, abundantes em solos hipóxicos. Essa pode ser uma importante via de obtenção de gás carbônico para as plantas submersas enraizadas, que não tem acesso ao CO<sub>2</sub> atmosférico. As lacunas aeríferas ainda têm as funções de permitir a flutuação e oferecer resistência mecânica às partes submersas. É muito frequente que essas lacunas sejam interrompidas por septos, ou diafragmas, com a provável função de impedir a entrada de água em caso de dano mecânico à planta. É importante notar que a presença de aerênquima, embora seja característica marcante em macrófitas, não é restrita a elas. É amplamente estudada a formação de aerênquima em resposta à hipóxia em vários grupos vegetais, não necessariamente de áreas úmidas (SCULTHORPE, 1967).

Outra adaptação encontrada em diferentes grupos de macrófitas é a heterofilia, que é a capacidade de uma planta produzir dois tipos de folhas, dependendo das condições do meio em que se encontra e do estágio de desenvolvimento. A heterofilia pode ser bem dramática no caso das plantas anfíbias, que se adaptam à submersão. As folhas emersas costumam ser inteiras, com estômatos e cutícula desenvolvidos normalmente. Já as folhas submersas podem ser muito recortadas, delgadas ou lineares, não tem estômatos e a cutícula, quando existente, é extremamente fina. Nas partes submersas os tecidos de sustentação são muito reduzidos, já que no meio aquático o estresse gravitacional é mínimo. Reduzidos são também os tecidos vasculares, em especial o xilema, já que água e nutrientes são absorvidos pela própria epiderme ao longo de toda a superfície vegetal. Plantas com partes emersas têm esses tecidos desenvolvidos normalmente.

Em relação às estratégias reprodutivas, existe uma predominância da reprodução vegetativa sobre a sexuada na maioria das macrófitas herbáceas, algo que pode ser atribuído em parte à própria natureza do ambiente aquático. Uma planta terrestre, se arrancada do solo, desidrata muito antes de ter tempo para enraizar novamente, o mesmo acontecendo com ramos vegetativos destacados da vegetação. Em meio aquático isso não acontece. Plantas inteiras, ou partes delas, podem ficar à deriva por muito tempo até chegarem a um local favorável à sua fixação. De fato, a estrutura delicada, não lignificada de boa parte das macrófitas submersas favorece sua fragmentação e consequente dispersão. Como adaptação a períodos desfavoráveis ao crescimento, algumas espécies formam estruturas de resistência chamadas turions, que podem ficar no fundo lodoso por vários meses, voltando a crescer sob condições favoráveis. Ainda em relação à reprodução, é notável a ampla distribuição geográfica de muitas macrófitas, especialmente entre as mais modificadas ao meio aquático (submersas obrigatórias). Segundo Santamaría (2002), plantas aquáticas tendem a possuir genomas generalistas, capazes de ocupar grandes áreas, com alta persistência clonal. Parte dos motivos envolve a seleção de *taxa* tolerantes ao estresse, que tipicamente tem distribuição mais ampla, as vantagens seletivas da reprodução vegetativa, que aumenta a viabilidade de pequenas populações, a dispersão de sementes a longa distância e alta dispersão local de propágulos vegetativos.

Por último, a distribuição das macrófitas nos corpos d'água é considerada na Ecologia como um caso clássico de zonation, em que diferentes formas biológicas são encontradas ao longo de um gradiente de profundidade a partir da margem, iniciando pelas plantas apenas tolerantes ao solo encharcado, até aquelas completamente modificadas à vida na água. A

zonação por profundidade não é regular, sendo afetada por diversos fatores como hidrologia, fertilidade, distúrbio, competição, entre outros, o que não reduz sua importância, apenas torna-a mais complexa. A abordagem tradicional no estudo das macrófitas é, a partir dessa zonação, categorizar as espécies de acordo com suas formas biológicas, ou hábitos. Elas podem ser tolerantes ao alagamento, anfíbias, emergentes, epífitas, flutuantes fixas, flutuantes livres, submersas com folhas flutuantes, submersas enraizadas ou submersas livres, em nível crescente de adaptação à água, como demonstrado na Figura 1. Considerando a ampla definição de macrófita aquática utilizada neste estudo, porém, é necessário incluir as espécies que não são regularmente submetidas à submersão de suas partes fotossintetizantes, tal como as anfíbias, mas são capazes de crescer em solos saturados por longos períodos. Tais espécies serão apresentadas como Tolerantes ao Alagamento.



**Figura 1:** Principais formas biológicas das macrófitas aquáticas. Fonte: Pedralli, 1990.

### i. Tolerantes ao Alagamento

A tolerância a períodos de alagamento é característica comum à maioria das plantas; a questão que nos perguntamos em levantamentos a campo é: a partir de que ponto algumas espécies passam de tolerantes a dependentes da condição alagada? Há critérios objetivos que possamos usar para definir um limite entre elas? Aparentemente não. A distribuição da vegetação às margens de corpos d'água e em áreas úmidas é determinada principalmente pela hidrologia. De forma secundária, fatores como a fertilidade e o tipo de substrato, chegada de

propágulos da vegetação do entorno, tolerância individual ao alagamento e a competição interespecífica definem a vegetação nessas áreas.

Classificamos uma planta como tolerante ao alagamento quando ela segue os seguintes critérios: a ocorrência em solo saturado, porém sem lâmina d'água na maior parte do ano, sem perda de biomassa durante o período alagado; e ausência de heterofilia em resposta à submersão. Esses critérios evitam parcialmente a sobreposição com as plantas emergentes, que habitam locais com lâmina d'água permanente, e com as anfíbias, que apresentam heterofilia. Partimos do princípio usado por Santamaría (2002) de que o alagamento, seja do solo ou dos órgãos fotossintetizantes, é uma condição estressante para a vegetação e sua ocorrência durante vários meses por ano age como um filtro sobre as espécies que ali ocorrem, selecionando as que conseguem manter ou aumentar sua biomassa em condições de estresse hídrico. Segundo Lobo e Joly (2000) apud Silva et al. (2012), espécies não tolerantes em condição de alagamento apresentam inibição do crescimento, clorose, abscisão foliar e degeneração do sistema radicular.

Silva et al. (2012) fizeram uma compilação de adaptações ao estresse hídrico, citando 15 adaptações encontradas em espécies arbóreas. Para herbáceas várias delas também se aplicam, sendo que a ausência de lenho permite maiores alterações na morfologia, permitindo muitas vezes o alongamento dos entrenós, por exemplo. A combinação de várias dessas adaptações é o que gera os diferentes níveis de tolerância da vegetação ao estresse hídrico.

A intensidade e a duração das inundações, juntamente com a correnteza, a erosão e a deposição de sedimentos, formam a chamada seleção hídrica, que tende a reduzir a riqueza nas florestas paludosas e ribeirinhas em relação aos ecossistemas próximos, frequentemente selecionando uma ou poucas espécies dominantes. É importante notar que entre as espécies tolerantes, mesmo as espécies mais adaptadas ao alagamento se desenvolvem bem, ou até melhor em solos bem drenados. Porém, elas geralmente são raras ou ocasionais fora das áreas inundáveis, devido à competição. É a seleção hídrica que as torna dominantes em áreas úmidas.

Maltchik et al. (2004) citam as principais espécies de árvores e arbustos dominantes em áreas úmidas no Rio Grande do Sul. Estão entre elas *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze (maricá), *Erythrina crista-galli* L. (corticeira-do-banhado), *Salix humboldtiana* Willd. (salgueiro), e *Inga* spp. (ingá), espécies comuns em várias regiões do estado, sendo bem conhecidas pela população que habita próximo a áreas úmidas.

As florestas paludosas são um bom exemplo de adaptação da vegetação arbórea a solos alagados, sendo que no Rio Grande do Sul elas estão distribuídas em fragmentos, em

especial na Planície Costeira, tendo sido alvo de vários trabalhos de fitossociologia nos últimos anos. Esses estudos evidenciaram a menor riqueza das matas paludosas em relação aos ecossistemas adjacentes, dos quais elas podem ser consideradas um subconjunto (Santos-Junior et al., 2015). Ficou clara também a redução da riqueza no sentido Norte-Sul, à medida que as espécies arbóreas tropicais chegam ao seu limite de distribuição e são substituídas pela vegetação campestre do Pampa. Santos-Junior et al. (2015) encontraram 38 espécies arbóreas em um fragmento de mata paludosa em Terra de Areia, enquanto Waechter e Jarenkow (1998) encontraram apenas 12 espécies nas matas paludosas do Banhado do Taim. Waechter e Jarenkow (1998) mencionam a dominância de corticeiras (*Erythrina crista-galli* L.) e figueiras (*Ficus cestriifolia* Schott), observando que o estabelecimento das figueiras é facilitado pelo seu caráter hemiepifítico, germinando sobre as corticeiras, sendo que estas são excelentes forófitos para diversas epífitas, pela textura do tronco e deciduidade das folhas.

Embora várias espécies da mata paludosa possam ser consideradas macrófitas, alguns estudos deixam claro que grande parte das espécies desses ambientes está concentrada em partes do terreno com topografia levemente mais alta, ou seja, áreas com melhor drenagem, em que a condição de alagamento não é contínua (WAECHTER E JARENKOW, 1998, MANCINO, 2014). Como para este estudo não foi possível visitarmos essa formação vegetal para avaliar as condições em que cada espécie ocorre, não incluímos neste trabalho espécies características da mata paludosa.

## **ii. Anfíbias**

A expressão plantas anfíbias é tradicionalmente usada para designar espécies que vivem na interface entre o meio terrestre e o aquático, mas as mesmas espécies podem também serem chamadas de emergentes ou palustres, dependendo do autor. Chamaremos plantas anfíbias aquelas que apresentam crescimento vegetativo tanto em emersão quanto em submersão, sendo capazes de viver emersas ou submersas por tempo indeterminado. É neste grupo que se encontra com mais frequência a característica de heterofilia, já que essas plantas estão sujeitas a flutuações do nível da água, com a frequente submersão de suas partes fotossintetizantes. Grande parte das espécies cultivadas em aquários plantados como submersas são de fato anfíbias, em geral encontradas na natureza na forma emersa, devido à maior eficiência fotossintética em emersão. São geralmente ervas prostradas com ocorrência natural em margens de corpos d'água e banhados.

### **iii. Emergentes**

A vegetação emergente é caracterizada por estar enraizada em solo alagado com lâmina d'água na maior parte do tempo. No Rio Grande do Sul, tal vegetação é dominada por poáceas e ciperáceas que cobrem grandes banhados ao Sul da Planície Costeira. Dominante nas margens das lagoas costeiras, o junco, *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják é provavelmente a espécie mais emblemática entre as emergentes da região. Espécies emergentes são em geral de folhagem perene, já que os rizomas e raízes dependem do O<sub>2</sub> da parte aérea para respiração celular. De fato, uma das formas de controlar populações de espécies emergentes invasivas é a poda dos caules aéreos abaixo da superfície, levando à morte dos rizomas se não for deixado nenhum caule em contato com o ar.

### **iv. Flutuantes fixas**

Flutuantes fixas são as espécies que nascem nas margens de corpos d'água e crescem prostradas sobre a superfície. A principal espécie com esse hábito na América do Sul é *Eichornia azurea* Kunth, que serve de suporte a várias outras espécies em um processo de sucessão que culmina na formação de grandes ilhas flutuantes. Esse tipo de crescimento pode também ser observado em *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven, *L. grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet, *Hydrocotyle ranunculoides* L. f. e *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., que tem a capacidade de cobrir completamente canais estreitos, causando transtornos à navegação. As quatro espécies mencionadas são bastante combatidas na Europa por esse motivo (STIERS, 2011). Alguns autores usam essa terminologia referindo-se a plantas com caule subterrâneo e com folhas flutuantes. Devido à grande diferença na morfologia e no crescimento entre esses dois grupos, porém, aqui o segundo grupo será tratado como submersas de folhas flutuantes.

### **v. Flutuantes livres**

As espécies que flutuam livremente na superfície da água são chamadas flutuantes livres. Possuem morfologia muito variável, mas geralmente possuem folhas rosuladas ou dísticas ao longo de um estolão flutuante que se parte facilmente, gerando novas plantas. São conhecidas pelo crescimento invasivo em condições de calor e excesso de nutrientes.

### **vi. Epífitas**

São as espécies que crescem sobre a vegetação flutuante, seja ela livre ou fixa. Pott e Pott (2000) descrevem a nomenclatura utilizada no Pantanal para essas formações epifíticas, que só atingem maior porte sobre *Eichornia azurea*. No início do processo de sucessão as ilhas flutuantes são chamadas “camalotais”, enquanto que “embalsados” e “baceiros” referem-

se a ilhas sobre uma densa camada de matéria orgânica, formada por restos vegetais. Nos rios do RS, são comumente encontradas plantas de *Ludwigia*, *Polygonum*, asteráceas, ciperáceas e gramíneas entre *E. azurea*.

#### **vii. Submersas de folhas flutuantes**

Sem dúvida o grupo de macrófitas mais explorado como ornamental, as submersas de folhas flutuantes são firmemente enraizadas no fundo lodoso, rico em nutrientes, sendo *Nymphoides indica* (L.) Kuntze uma das raras espécies com esse hábito na região encontrada crescendo em substrato arenoso. O caule é um rizoma ou tubérculo subterrâneo, ou ainda um estolão.

#### **viii. Submersas fixas**

Plantas totalmente submersas e fixas ao substrato. Podem apresentar duas morfologias principais: plantas rosuladas, com ou sem caule subterrâneo, como em *Isoetes*, ou plantas com caules longos e flexíveis crescendo em direção à superfície. A floração geralmente é emersa. São as espécies mais facilmente adaptáveis a aquários, por tolerarem níveis de luminosidade inferiores às espécies anfíbias.

#### **ix. Submersas livres**

Plantas submersas que não desenvolvem raízes, vivendo à deriva na coluna d'água. Os nutrientes na maioria das espécies submersas são absorvidos ao longo de toda epiderme, o que permite esse modo de vida. Além disso, permite à planta permanecer sempre próximo a superfície, maximizando a fotossíntese.

### **c. APLICAÇÕES ORNAMENTAIS DA VEGETAÇÃO AQUÁTICA**

Além de lagos ornamentais e áreas úmidas em parques e jardins, a vegetação aquática apresenta algumas aplicações mais específicas, que serão brevemente apresentadas em seguida.

#### **i. Aquários**

O aquarismo ou aquariofilia é considerado um *hobby*, onde são mantidos organismos aquáticos em ambientes internos, com a função primária de ornamentação. Embora os primeiros aquários datem do século XIX, o cultivo de plantas era limitado a poucas espécies até algumas décadas atrás devido às limitações tecnológicas para o cultivo e a dificuldade de acesso ao conhecimento e às próprias plantas. (HISCOCK, 2003). Com o surgimento da Internet, o hobby cresceu rapidamente e se ramificou em vários estilos, sendo um deles o

aquário plantado, cujo foco são as composições vegetais. Tal como em jardins é possível desenvolver técnicas e estilos em nível de arte, o paisagismo de aquários plantados é chamado aquapaisagismo, e gera um comércio internacional de plantas aquáticas baseado quase que inteiramente na Internet. Plantas são coletadas em regiões tropicais, testadas em cultivo e comercializadas em grande escala pelas empresas que lançam tendências no setor, no Japão, Europa e Estados Unidos. No Brasil, grande parte da produção de macrófitas para aquarismo concentra-se na região Sudeste, por viveiros atacadistas como Chácara Takeyoshi (KUROKI, 2012), que produzem plantas nativas do mundo inteiro e distribuem para a revenda no país, ou viveiros que trabalham exclusivamente por lojas virtuais.

Embora dados sobre o comércio de macrófitas sejam praticamente inexistentes, são vários os estudos mencionando-o como principal via de introdução de espécies aquáticas invasivas (KAY & HOYLE, 2001). Considerando o risco oferecido pelas espécies exóticas, a prospecção de espécies nativas com potencial para uso em aquários pode, além de ser uma estratégia de conservação, sugerir novas opções ao mercado de aquarofilia na região.

## **ii. Terrários**

Terrários são uma forma de cultivo de “mini jardins” em interiores bem iluminados, geralmente mantidos em pequenos recipientes de vidro, que podem ser abertos ou fechados. Terrários abertos exigem mais reposição da água perdida por evaporação, mas permitem o cultivo de plantas de climas mais secos, como suculentas. Já os terrários fechados são verdadeiras estufas, não podendo ser expostos ao sol direto. Geralmente as plantas indicadas para terrários são espécies de textura fina e crescimento prostrado, e cujas características ornamentais sejam valorizadas de perto. Pelas condições de calor e alta umidade, várias espécies anfíbias de pequeno porte poderiam adaptar-se a esses ambientes.

## **iii. Jardins filtrantes**

Fitorremediação, jardins filtrantes e wetlands construídos são alguns dos termos usados para descrever o tratamento de água contaminada através do uso da vegetação. Salati *et al.* (2009) descrevem os diversos tipos de jardins filtrantes, cada um adequado para remover alguns tipos de contaminantes. Em termos de vegetação, o mais relevante é que esses jardins podem ser de fluxo superficial ou subsuperficial. Com fluxo superficial, constante, há a possibilidade do uso de toda a vegetação aquática resistente e de rápido crescimento. Já nos sistemas subsuperficiais, apenas a vegetação emergente pode ser utilizada. Nesses jardins, o substrato é de material bastante poroso, e a vegetação tem a função de oxigenação através da

rizosfera, permitindo a ocorrência dos processos de nitrificação. Além disso, as macrófitas fixam a matéria orgânica, que pode ser posteriormente utilizada para vários fins.

#### **iv. Jardins filtrantes**

Jardins de chuva são uma técnica construtiva para reter a água da chuva em cisternas escavadas no solo, de modo a diminuir a frequência e intensidade de enxurradas em áreas urbanas com pouco solo permeável. Em calçadas largas onde é possível a construção de um canteiro próximo ao meio-fio, o solo é retirado e substituído por material poroso, como brita. São abertas fendas no meio-fio para que a água da rua escorra até preencher a capacidade do canteiro. Após a chuva, a água drena lentamente pelo solo, após ser filtrada pelas raízes da vegetação. Jardins de chuva têm sido testados com bons resultados na mitigação de enchentes (MELO et al. 2014). Além disso, a água que neles fica retida é a mais suja, do início da chuva, gerando menos sedimentos para a rede pluvial. Sua construção não é limitada às áreas públicas, podendo ser utilizados para receber a água das calhas em lotes privados, por exemplo. A única contraindicação é para áreas com solo muito argiloso, não permeável, que inviabiliza o sistema. A vegetação para essa aplicação deve ser resistente a alagamentos, à salinidade, devido à poluição das ruas, mas também à seca, já que o substrato poroso seca rapidamente após as chuvas.

### **3.OBJETIVOS**

#### **d. Objetivo Geral**

Avaliar o potencial ornamental de espécies de macrófitas aquáticas nativas no Rio Grande do Sul.

#### **e. Objetivos específicos**

Selecionar as espécies de interesse ornamental entre a flora de macrófitas aquáticas nativas no Rio Grande do Sul, por meio de pesquisa bibliográfica, análise visual em saídas a campo, e de buscas no mercado de vendas *online* de plantas aquáticas.

Elaboração de material de divulgação das espécies ornamentais selecionadas incluindo as características biológicas, estéticas e possíveis usos ornamentais.

#### 4.MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas expedições para observação e registro fotográfico da vegetação aquática *in loco*. As saídas ocorreram entre dezembro de 2017 e março de 2018, tendo-se selecionado os meses de verão devido à floração das macrófitas ser concentrada nesse período. As áreas de estudo foram selecionadas com o objetivo de encontrar a maior diversidade possível, além de incluir mais de uma região do estado, o que, em teoria, permitiria a observação das macrófitas sob diferentes condições ambientais. Na Planície Costeira, as saídas ocorreram para a Lagoa das Custódias, Lagoa do Gentil e Lagoa Emboabas (Tramandaí - RS); Canais no estuário do Rio Tramandaí (Imbé – RS); Lagoa do Bacopari (Mostardas – RS); Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Mostardas/Tavares - RS); Parque Tupancy (Arroio do Sal - RS) e Refúgio de Vida Selvagem Banhado dos Pachecos (Viamão - RS). Na Depressão Central, houve coletas nas ilhas e margens do Rio Jacuí (Nova Santa Rita – RS); Nos Campos de Cima da Serra, as saídas ocorreram para o Rio Lageado Grande (Parque das Cascatas, Lageado Grande - RS) e Rio Tainhas (Passo da Ilha, Jaquirana - RS).

Nas expedições, as espécies foram coletadas e fotografadas. O material botânico coletado foi prensado em jornal, seco em estufa e identificado até o nível de espécie, com o auxílio de especialistas, quando necessário. As exsiccatas serão depositadas no Herbário ICN, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Para não limitar a seleção apenas às espécies encontradas nas saídas a campo, foram incluídas também espécies listadas na dissertação de mestrado de Oliveira (2016), no trabalho de Irgang e Gastal (1996) e no trabalho de Rolon, Homem e Maltchik (2010), os únicos trabalhos encontrados que incluem toda a flora aquática do estado. A classificação das famílias de angiospermas seguiu o sistema do APG IV, enquanto que para as pteridófitas foi utilizado o sistema proposto por Chase & Reveal (2009). Os nomes válidos foram conferidos na base de dados Tropicos.

Foram utilizados os fatores vistosidade e originalidade, propostos por Chamas e Matthes (2000), como principais características a serem observadas, evitando as preferências pessoais do pesquisador e diminuindo o aspecto subjetivo da seleção. Por vistosidade entende-se o contraste entre a planta e o meio, ou seja, a capacidade de um indivíduo ou conjunto de indivíduos se destacar aos sentidos do observador, através de qualidades como cor, forma, textura, brilho, volume, porte, aroma, som, sabor, etc. Originalidade se refere ao aspecto inovador da espécie, em relação às já utilizadas como ornamentais.

Uma vez selecionadas as espécies, procedeu-se a análise de suas propriedades estéticas como sugerido por Leal e Biondi (2006):

**Porte:** Herbáceo, arbustivo ou arbóreo. Refere-se apenas ao tamanho, diferentemente do hábito (característica ecológica), que inclui aspectos da forma de crescimento.

**Linha:** Como o olhar do observador é direcionado ao longo da planta. Podem ser verticais, horizontais, curvas ou radiais. Linhas são definidas pela Forma, e também a definem. A diferença é que as linhas são o esqueleto, as ramificações, enquanto a forma é o contorno.

**Forma:** Prostrada, colunar, piramidal, oval, oboval, pendente, ascendente, irregular, achatada, arredondada, etc.

**Textura:** Fina ou grossa, pilosa ou glabra, lisa ou rugosa. É a qualidade da superfície da planta. Textura fina ou grossa é definida principalmente pelo tamanho das folhas, gerando a ilusão ótica de proximidade (textura grossa) ou distância (textura fina).

**Cor:** Pode se destacar nas flores, frutos, galhos, brotos, tronco e folhagem. Varia muito devido à sazonalidade e, em aquários, com a forma de cultivo. Deve-se ter o cuidado de não usar a cor como principal critério de seleção, a menos que presente em estruturas persistentes ou floração duradoura.

**Estrutura:** Leve ou pesada. Definida pela textura e densidade da folhagem. Folhagem/ramos finos em copa aberta/pouco densa resultam em estrutura leve, enquanto folhagem/ramos grossos em copa fechada/densa resultam em estrutura pesada.

**Simetria:** Simétrica ou assimétrica. Definida pelas linhas e forma da planta.

Para a caracterização de uma planta como ornamental, considerou-se necessário que apenas uma ou algumas das propriedades acima se destacassem da média, tornando-se evidentes e caracterizando o fator vistosidade.

As características ecológicas foram complementadas a partir da consulta à bibliografia. Também foram consultadas as informações sobre o *status* da espécie na Lista da Flora Ameaçada do RS (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 2014).

A partir desta análise, foi possível classificar as espécies de acordo com suas possíveis aplicações como ornamental, de acordo com os critérios de cada categoria:

**Aquários:** plantas submersas ou anfíbias, capazes de crescer em submersão indefinidamente; crescimento rápido e facilidade de propagação; flutuantes ou submersas de folhas flutuantes de pequeno porte, que possam ser facilmente controladas (BOTELHO & RANGEL, 1977).

**Terrários:** plantas de crescimento compacto, que exijam pouco solo e podas; tolerância à meia-sombra; plantas cuja beleza é evidenciada de perto.

**Fontes/lagos:** submersas interessantes quando vistas de cima; todas as submersas de folhas flutuantes; emergentes; flutuantes invasivas para fontes; anfíbias de aspecto delicado para margens, entre pedras (BOTELHO & RANGEL, 1977).

**Jardins (áreas úmidas):** todas as espécies tolerantes ao alagamento. Dependendo das características da espécie, são recomendadas funções mais específicas.

**Jardins filtrantes:** foram utilizados os critérios da empresa Wetlands Construídos (WETLANDS CONSTRUIDOS, 2018), sendo eles: ciclo de vida perene; sistema radicular volumoso e extenso; suportar ambiente contínua ou temporariamente alagado e eutrofizado; apresentar elevada taxa de crescimento e propagação por rizomas; facilidade de manejo/poda/colheita e controle de crescimento; baixa susceptibilidade à incidência de pragas e doenças; não devem ser espécies invasoras; apresentar potencial estético ou de reuso de biomassa, por exemplo: alimentação animal (grãos, matéria verde e feno), produção de flores e fibras.

**Jardins de chuva:** espécies de restingas litorâneas, tolerantes à seca, alagamento e salinidade.

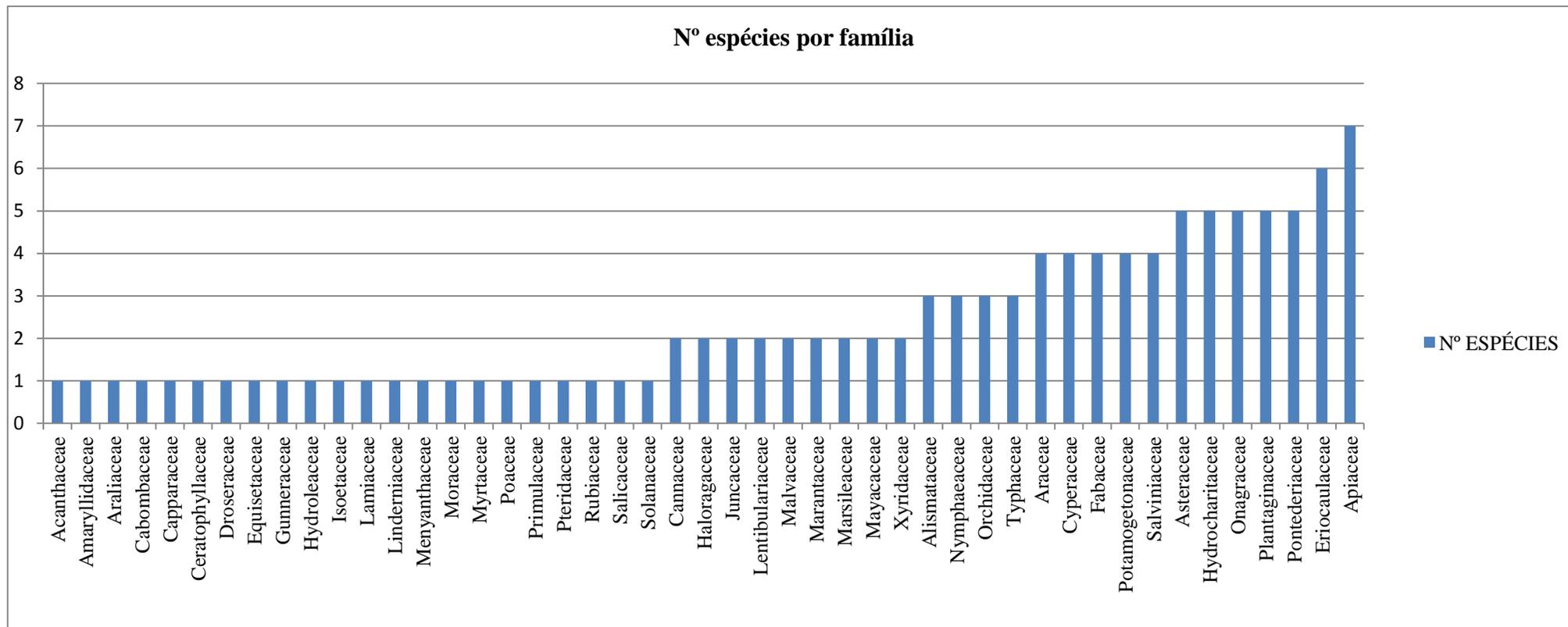
**Arte floral:** critérios segundo Stumpf et. al. (2007), para avaliação do potencial ornamental de flores e folhagens nativas não convencionais: hastes longas e rígidas, esteticamente neutras ou positivas; forma inusitada da estrutura de maior interesse; bom rendimento na composição floral; cor e/ou brilho da estrutura de interesse; aroma neutro ou agradável; originalidade em relação às variedades tradicionais na mesma categoria; vida útil de no mínimo 10 dias.

Por último, foi feita uma busca online pelas espécies selecionadas, em lojas virtuais e na lista de plantas de aquário publicada por Hiscock (2003) com o objetivo de descobrir quais já são cultivadas e de que forma, o que nos permitiu fazer algumas recomendações práticas de cultivo na descrição das espécies. Foi utilizada a ferramenta de busca Google, utilizando-se como palavras-chave o nome científico da espécie.

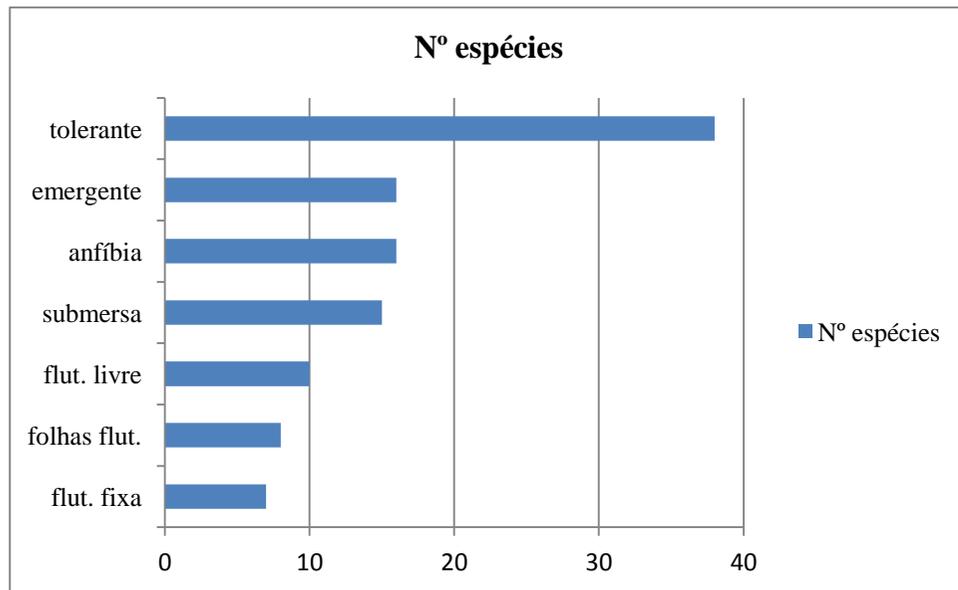
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram selecionadas 110 espécies com potencial ornamental na flora aquática do Rio Grande do Sul. As espécies estão distribuídas em 46 famílias (Figura 2), e foram divididas em sete hábitos (Figura 3). As espécies na Lista da Flora Ameaçada do RS não foram excluídas, mas identificadas com sua categoria de ameaça. Esta iniciativa foi tomada devido ao caráter de divulgação deste trabalho, mas em hipótese alguma é estimulada a coleta para cultivo das espécies ameaçadas ou com falta de dados populacionais. Muitas delas são comuns em outras regiões, podendo inclusive já serem encontradas no comércio, mas estão ameaçadas regionalmente, o que só se agravaria com a coleta indiscriminada. Informações sobre as regiões de ocorrência foram incluídas apenas na descrição das espécies que possuem ocorrência restrita.

A seguir serão apresentadas as espécies agrupadas de acordo com a forma de vida e informações de sua aplicabilidade como ornamental.



**Figura 2.** Gráfico com a distribuição de espécies por família. São 110 espécies em 46 famílias.



**Figura 3.** Gráfico com a distribuição de espécies por hábito.

**f. SUBMERSAS E ANFÍBIAS**

<b>ESPÉCIE</b>	<b>FAMÍLIA</b>	<b>INTERESSE</b>	<b>POSSÍVEL USO</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
<i>Hygrophila costata</i> Nees & T. Nees	Acanthaceae	folhagem	aquários	abundante
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> (D. Don ex Hook. & Arn.) DC.	Asteraceae	folhagem	aquários	frequente
<i>Cabomba caroliniana</i> var. <i>flavida</i> Ørgaard	Cabombaceae	folhagem	aquários	em perigo
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Ceratophyllaceae	folhagem	aquários	em perigo
<i>Proserpinaca palustris</i> L.	Haloragaceae	folhagem	aquários	sem dados
<i>Egeria densa</i> Planch.	Hydrocharitaceae	folhagem	aquários	frequente
<i>Egeria naias</i> Planch.	Hydrocharitaceae	folhagem	aquários	sem dados
<i>Najas conferta</i> (A. Braun) A. Braun	Hydrocharitaceae	folhagem	aquários	sem dados
<i>Najas guadalupensis</i> (Spreng.) Magnus	Hydrocharitaceae	folhagem	aquários	sem dados
<i>Isoetes</i> spp.	Isoetaceae	folhagem	aquários	todas ameaçadas
<i>Utricularia foliosa</i> L.	Lentibulariaceae	folhagem/floração	lagos/aquários	abundante
<i>Potamogeton gayi</i> A. Benn.	Potamogetonaceae	folhagem	aquários/lagos	em perigo
<i>Potamogeton illinoensis</i> Morong	Potamogetonaceae	folhagem	aquários/lagos	em perigo
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Potamogetonaceae	folhagem	aquários/lagos	em perigo
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	Potamogetonaceae	folhagem	aquários/lagos	em perigo

**Figura 4.** Espécies de interesse ornamental com hábito submerso. Dados em vermelho obtidos da Reavaliação da Lista da Flora Ameaçada do RS (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 2014).

ESPÉCIE	FAMÍLIA	INTERESSE	POSSÍVEL USO	OCORRÊNCIA
<i>Echinodorus tenellus</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Buchenau	Alismataceae	folhagem/floração	aquários/terrários	pouco frequente
<i>Lilaeopsis brasiliensis</i> (Glaz.) Affolter	Apiaceae	folhagem	aquários/terrários	pouco frequente
<i>Lilaeopsis carolinensis</i> J.M. Coult. & Rose	Apiaceae	folhagem	aquários/terrários	pouco frequente
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	Araliaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Eleocharis minima</i> Kunth var. <i>minima</i>	Cyperaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Micranthemum umbrosum</i> (J.F. Gmel.) S.F. Blake	Linderniaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	frequente
<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	Mayacaceae	folhagem/floração	aquários/lagos/terrários	frequente
<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth	Mayacaceae	folhagem/floração	aquários/lagos/terrários	frequente
<i>Ludwigia hookeri</i> (Micheli) H. Hara	Onagraceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Bacopa australis</i> V. C. Souza	Plantaginaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	frequente
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.	Plantaginaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	abundante
<i>Bacopa salzmannii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall	Plantaginaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	frequente
<i>Callitriche deflexa</i> A. Braun ex Hegelm.	Plantaginaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Callitriche heterophylla</i> Pursh	Plantaginaceae	folhagem	aquários/terrários	sem dados
<i>Heteranthera zosterifolia</i> Mart.	Pontederiaceae	folhagem	aquários/terrários	em perigo
<i>Oldenlandia salzmannii</i> (DC.) Benth. & Hook. f. ex B.D. Jacks.	Rubiaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	frequente

**Figura 5.** Espécies de interesse ornamental com hábito anfíbio

As espécies de *Lilaeopsis* e *Eleocharis* são frequentemente encontradas em margens de rios e lagoas. *Eleocharis* é fixa no substrato, enquanto *Lilaeopsis* pode ser encontrada até mesmo emaranhada entre a vegetação flutuante. As duas espécies de *Lilaeopsis* consideradas ornamentais são ervas estoloníferas baixas, com cerca de 5 cm de altura. Uma característica que facilmente identifica o gênero são os septos transversais ao longo das folhas. Elas podem ser diferenciadas pela forma da folha, sendo registradas folhas lineares, em *L. brasiliensis* (Glaz.) Affolter, e espatuladas, em *L. carolinensis* J.M. Coult. & Rose. Quando em emersão, podem apresentar pequenas inflorescências do tipo umbela, mas sem valor ornamental. *Eleocharis minima* Kunth var. *minima* varia de 3 a 12 cm de altura. A parte aérea é composta por escapos florais muito delgados, com cerca de 0,2 mm. Em emersão pode apresentar as espiguetas (inflorescências) no ápice dos escapos, o que não ocorre em submersão. Essas espécies são tradicionalmente usadas no aquarismo como “plantas carpete”, que é a vegetação usada na parte frontal do aquário para obter o efeito de um gramado submerso. Para isso elas exigem alta luminosidade, substrato fértil e injeção de CO<sub>2</sub>. Para obtenção do efeito de um gramado em terrários, dispensa-se o CO<sub>2</sub>, mas permanecem os requisitos de forte luminosidade e substrato fértil, já que são plantas encontradas em ambientes naturais com alta irradiação solar. As três espécies já são conhecidas no mercado da aquariofilia há muito tempo, valorizadas pelo hábito compacto, rápido crescimento e reprodução vegetativa por estolões. Foram encontradas em lojas virtuais como Flora Aquática (Kikinger, A., 2018), RSDiscus (Sentanin, R., 2018), Aquários Plantados (Aquários Plantados, 2018), e Sunshine Piscicultura (Lucas, M. W. S., 2018).

No Rio Grande do Sul, são comuns duas espécies aquáticas de *Hydrocotyle*, das quais apenas *H. verticillata* Thunb. foi considerada ornamental devido ao porte compacto, folhas verde-escuras brilhantes e adaptação à submersão. Segundo Irgang e Gastal (1996), *H. verticillata* apresenta folhas peltadas, na qual o pecíolo se insere no centro do limbo foliar, o que a diferencia de *H. ranunculoides* L.f., a qual apresenta o pecíolo inserido na base do limbo foliar. Esta última tem hábito flutuante fixo, altamente invasivo, enquanto que *H. verticillata* é uma erva baixa, de cerca de 5 a 10 cm, estolonífera, sempre fixa ao substrato. Já é conhecida no mercado de aquariofilia, utilizada como planta carpete, em submersão ou emersão. Valorizada pela forma circular das folhas, nada comum entre plantas submersas. Com bastante luminosidade se mantém mais baixa, com pecíolos mais curtos, o que é desejável.

Adapta-se facilmente em emersão, podendo cobrir completamente o solo. Nesta condição elas podem lançar as inflorescências, pequenas umbelas sem valor ornamental.

*Isoetes* é um gênero de pteridófitas aquáticas, com micrófilos lineares a subulados, com a base alargada e margem membranosa, onde ocorrem os esporângios. Os indivíduos são rosulados de porte variável, de 5 a 50 cm de altura. O caule é um pequeno cormo subterrâneo. A identificação das espécies é baseada em grande parte nas ornamentações dos megásporos, o que dificulta muito a identificação a campo, a menos que se conheça as populações. A maior diversidade do grupo é encontrada em rios de altitude, em águas limpas, frias e rasas. Há espécies no RS que podem ser encontradas também em lagoas e banhados na Planície Costeira, como mencionado em Irgang e Gastal (1996), mas nada se sabe a respeito de suas populações atuais, já que as áreas em que foram coletadas são hoje densamente ocupadas. Pereira (2012) estudou a taxonomia de *Isoetes* do Sul e Sudeste do Brasil, encontrando 6 espécies para o RS. *I. weberi* Herter e *I. brasiliensis* H.P.Fuchs são as únicas que ocorrem em áreas baixas, até 100 m de altitude, no Leste e Nordeste do estado, provavelmente correspondendo às mencionadas por Irgang e Gastal (1996). Ambas são consideradas regionalmente extintas (Lista das Espécies Ameaçadas do RS, 2014). *I. sehnemii* Fuchs é conhecida apenas do Rio dos Refugiados (Vacaria - RS) em águas correntes rasas a 400-500 m de altitude, criticamente ameaçada. *I. mourabaptistae* J.B.S.Pereira, P.G.Windisch, Lorscheitter & Labiak ocorre apenas no Rio Tainhas, entre rochas em águas correntes rasas a cerca de 900 m de altitude, considerada em perigo. *I. maxima* Hickey, Macluf & Link-Pérez ocorre em rios e lagos entre 900 e 1200 m de altitude, também nos Campos de Cima da Serra. Considerada vulnerável. Por último, *I. ramboi* Herter deveria ocorrer na mesma região, de 900 a 1700 m de altitude, em rios, lagos e campos alagados. É considerada extinta.

A situação alarmante do gênero no estado é devido às populações serem naturalmente pequenas, de lento crescimento e ocuparem habitats muito específicos, que se tornam cada vez mais alterados. Em termos de aplicações, *Isoetes* poderia ser uma excelente planta submersa em aquários, se suas populações naturais não fossem tão frágeis. Espécies do Hemisfério Norte como *I. lacustris* L. são ocasionalmente cultivadas como raridade, não atingindo grande popularidade devido à dificuldade de propagação. O cultivo, porém, é bastante fácil. Se houver possibilidade de alguma espécie de *Isoetes* do RS ser cultivada, deveria ser para uso didático, possibilitando a visualização *in vivo* das características de um dos grupos mais antigos de plantas vasculares e como um estímulo para a discussão sobre a conservação desses ambientes.

*Eriocaulon modestum* Kunth e *Syngonanthus caulescens* Ruhland são ervas encontradas em baixadas úmidas e margens de lagoas na Planície Costeira, sendo facilmente reconhecidas quando férteis, nos meses de verão. *E. modestum* apresenta folhas triangular-lanceoladas em rosetas baixas, com cerca de 10 cm de diâmetro, enquanto que, em *S. caulescens*, elas são lineares com ápice obtuso, espiraladas ao longo do eixo caulinar, não em roseta. Quando em emersão, lançam capítulos no ápice de pedúnculos que podem chegar a 40 cm, brancos ou escuros em *E. modestum* e brancos em *S. caulescens*. Ambas são interessantes para composições em terrários, sendo ornamentais mesmo quando não férteis. *E. modestum* precisa de testes de cultivo em submersão, já que frequentemente encontramos essa espécie submersa em lagoas temporárias na Planície Costeira, mas não há informações sobre ela em cultivo. *S. caulescens* pode crescer em submersão, mas é exigente em luminosidade, nutrientes e CO<sup>2</sup>, sendo recomendado apenas para aquários plantados. Indivíduos não devem ser coletados na natureza, porém. *E. modestum* encontra-se classificado como *vulnerável*, e para as populações de *S. caulescens* no estado não há dados, significando que devam ser ainda mais raras.

*Echinodorus tenellus* (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Buchenau é uma erva rosulada anual, com menos de 10 cm de altura e folhas lanceoladas em emersão. Quando submersas as plantas são bem menores, com cerca de 5 cm, e folhas lineares de um verde mais claro. É uma boa opção para formar tapetes em aquários sem injeção de CO<sup>2</sup>, por ser de fácil cultivo. Em submersão, ela não floresce e se reproduz rapidamente por estolões, se comportando como planta perene. Em emersão ocorre a floração, que é muito ornamental e se destaca se houver grande quantidade de plantas. São flores brancas de aspecto delicado, por isso a indicação da espécie é para terrários, de forma que elas possam ser observadas de perto. A espécie é relativamente comum na Planície Costeira, ocorrendo em baixadas úmidas ou lagoas temporárias entre dunas e valas de drenagem, podendo cobrir completamente o fundo quando em submersão.

*Micranthemum umbrosum* (J.F. Gmel.) S.F. Blake é uma erva prostrada bastante comum em banhados e beira de rios. De filotaxia oposta cruzada, tem folhas orbiculares a ovadas e flores axilares minúsculas, sem valor ornamental. Emersa, forma tapetes muito densos, de textura fina devido às folhas pequenas. Submersa, fica com um tom de verde claro, cresce mais ereta, mas continua densa, podendo formar grandes massas de vegetação em aquários. As três espécies de *Bacopa* encontradas (*B. monnieri* (L.) Wettst. , *B. australis* V. C. Souza e *B. salzmännii* (Benth.) Wettst. ex Edwall) e *Oldenlandia salzmännii* (DC.) Benth. & Hook. f. ex B.D. Jacks. em emersão tem efeito similar, porém o crescimento não é tão denso e a textura é mais grossa,

devidos às folhas e entrenós maiores. A floração em *B. monnieri* e *Oldenlandia* pode ser bem intensa e é bastante ornamental observada de perto. Todas elas se adaptam à submersão, sendo adequadas para a parte frontal ou central em aquários, assumindo a função estética equivalente a de arbustos densos em jardins, ou seja, preenchimento. As cinco espécies já são conhecidas no mercado de aquarismo. Lorenzi (2008) menciona *M. umbrosum* como infestante em lavouras de arroz em todo o país, além de que sua propagação pode ser obtida por sementes ou por divisão de ramos com raízes.

Não foram encontradas informações sobre cultivo das espécies de *Callitriche* do Rio Grande do Sul. De fato, *C. deflexa* A. Braun ex Hegelm. é considerada erva daninha em Lorenzi (2008). Porém, *C. stagnalis* Scop. (espécie europeia, adventícia no Brasil) é usada como planta tapete em aquários, com excelente efeito. Não se pode dizer o mesmo das nativas sem antes testá-las em aquário. *C. deflexa* é uma erva prostrada de folhas elípticas opostas com menos de 2 mm de comprimento, que cresce rente ao solo alagado, enquanto *C. heterophylla* Pursh tem crescimento mais vertical, com folhas submersas lineares e folhas emersas elípticas. Lorenzi (2008) descreve *C. deflexa* como uma espécie anual, o que pode dificultar seu uso em aquários.

*Mayaca sellowiana* Kunth e *M. fluviatilis* Aubl. são muito semelhantes visualmente, sendo a deiscência das anteras o que as diferencia: por fenda em *M. fluviatilis*, e por poro em tubo apical em *M. sellowiana* (Irgang e Gastal, 1996). Como possuem as mesmas qualidades estéticas, neste trabalho estão sendo tratadas como uma. O contraste entre as formas emersa e submersa é notável. De fato, um pesquisador que não as conhecesse poderia coletar as duas formas biológicas como espécies diferentes. Na forma emersa elas possuem caules curtos de até 5 cm de altura, com folhas aciculares de cor verde clara semelhante ao musgo-das-turfeiras (*Sphagnum* spp.). As pequenas flores trímeras rosadas não têm destaque sozinhas, mas grandes populações em flor podem obter um efeito interessante quando observado de perto. Quando submersa, ela possui ramos longos com folhas lineares dispostas de forma bastante densa. *Mayaca* é amplamente usada em aquários plantados, na parte traseira, valorizada pela textura fina e cor verde clara. Pode gerar uma ilusão de profundidade quando plantada submersa em lagos rasos, embora neste caso as qualidades da folhagem não fiquem tão aparentes.

*Heteranthera zosterifolia* Mart. é outra espécie com formas biológicas contrastantes. Emersa, é uma erva prostrada com folhas lineares escuras, lustrosas, em disposição alterna

dística. Possui pequenas flores azuladas, de valor ornamental secundário. Forma tapetes densos, de até 5 cm de altura, nas margens de rios e corredeiras nos Campos de Cima da Serra. Submersa, tem crescimento vertical e denso, formando grandes massas de vegetação. As folhas se tornam verde claro, com disposição espiralada. É uma das principais espécies submersas nos rios de Bonito – MS. Nos nossos rios, não foi possível observá-la na forma submersa. É amplamente usada em aquários.

*Hygrophila costata* Nees & T. Nees é uma das espécies mais comuns nas margens de rios e lagoas da região, mais frequente em solos lodosos. É uma erva de porte ereto, cerca de 50 cm de altura, folhas lanceoladas em disposição oposta cruzada com pequenas flores brancas axilares. *Gymnocoronis spilanthoides* (D. Don ex Hook. & Arn.) DC. ocorre naturalmente em meio à vegetação flutuante às margens de rios, sendo uma erva de crescimento semelhante à *H. costata*, porém com a borda das folhas serrilhada e capítulos de flores brancas no ápice dos ramos, sem valor ornamental. Na forma emersa, ambas não tem valor ornamental, mas podem ser usada em aquários na forma submersa, em que o crescimento vertical, folhas grandes e brilhantes, em tom mais claro que na forma emersa, ajudam a “iluminar” a parte traseira do aquário. Não são exigentes quanto a nutrientes e CO<sub>2</sub>, apenas exigem boa luminosidade. Variedades cultivadas de *H. corymbosa* (Blume) Lindau e *H. polysperma* (Roxb.) T.Anderson, ambas asiáticas, são comuns no comércio. Regionalmente, *H. costata* e *G. spilanthoides* poderiam substituir *H. corymbosa* sem perdas na estética.

*Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schldl.) Micheli e *Nymphaea amazonum* subsp. *pedersenii* Wiersema são plantas mais conhecidas para uso em lagos, como emergente e submersa de folhas flutuantes, respectivamente, que de fato são suas formas biológicas mais frequentes. Mas ambas podem também serem mantidas submersas em aquário. *E. grandiflorus* submersa é uma planta de fundo, volumosa, com grandes folhas lanceoladas, mais rígidas que a maioria das espécies submersas (Suzuki, R.; Aquasuzuki, 2018). *N. amazonum* possui folhas ovais de base cordada, membranáceas, verde claro com manchas avermelhadas (Emerich, C., 2009). Ideais como ponto focal na parte central do aquário. Não são adequadas para aquários pequenos. Para serem mantidas na forma submersa, é necessário podar as folhas que chegarem à superfície, caso contrário a planta passará a produzir somente folhas emersas. Cabe destacar que *N. amazonum* var. *pedersenii* é considerada *criticamente ameaçada* no estado, não devendo ser coletada na natureza.

As espécies de *Cabomba caroliniana* var. *flavida* Ørgaard e *Ceratophyllum demersum* L. são submersas obrigatórias, enquanto *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. é flutuante fixa adaptável à submersão. Em ambientes naturais, é comum encontrar *C. caroliniana* flutuando livre sob a superfície, embora ela seja naturalmente enraizada. Isso pode ocorrer pela turbulência da água, que danifica a planta, ou por falta de luminosidade devido à turbidez, fazendo com que ela se solte. É uma das plantas mais comuns em aquários, o que não deixa de surpreender, considerando sua exigência em luminosidade. É caracterizada pelas folhas opostas fortemente dissectas, de textura membranosa e revestidas por mucilagem, o que as torna extremamente lisas ao toque. *C. demersum*, por outro lado, possui folhas verticiladas, também dissectas, mas não possui mucilagem e é áspero e mais rígido ao toque. *M. aquaticum*, quando em submersão, fica com a estrutura quase tão leve quanto à de *C. caroliniana*, porém as folhas são verticiladas e lembram penas de aves, como se o limbo foliar tivesse sido removido e permanecessem apenas as nervuras.

*C. caroliniana* e *M. aquaticum* devem ser utilizados na parte posterior do aquário devido ao crescimento vertical, apenas em aquários com alta luminosidade, ou as folhas podem se soltar. Devido à textura fina e cor clara, estas espécies tiram o “peso” das composições, movendo-se à menor correnteza. São de estrutura extremamente leve. *C. demersum* tem outras aplicações. Sendo naturalmente uma submersa livre, pode ser deixado solto na coluna d’água ou fixado ao substrato de alguma forma, mas não desenvolve raízes. É uma das plantas submersas menos exigentes, crescendo até mesmo em vidros com água em ambientes bem iluminados. Considerando essas características e mais sua estrutura leve, poderia ser mais bem aproveitado na decoração, não exigindo toda a estrutura e manutenção de um aquário. As populações naturais de *C. caroliniana* e *C. demersum* estão na categoria *em perigo* para o RS, o que se deve em grande parte à destruição de seus habitats. São espécies de ampla distribuição, porém, e comuns em outras regiões.

Um dos únicos registros de *Proserpinaca palustris* L. para o RS é o de Irgang e Gastal (1996), que a encontraram na Lagoa Emboabas (Tramandaí - RS), na Planície Costeira. Conhecida como erva-de-sereia, é uma espécie muito valorizada entre aquaristas pelo crescimento lento, forma e coloração das folhas. Emersa, não tem características ornamentais. É uma erva de crescimento ereto, cerca de 50 cm de altura, folhas elípticas a lanceoladas com margens serrilhadas e pequenas flores axilares. Submersa, as folhas ficam semelhantes a penas de aves, como em *M. aquaticum*. Entre as submersas nativas, é a única espécie capaz de se tornar vermelha, o que ocorre em condições de alta luminosidade, injeção de CO<sup>2</sup> e com

substrato fértil. Ela pode ser cultivada sem essas condições, porém permanece verde. Não foram encontrados dados populacionais suficientes para a classificação do risco de extinção, a espécie é praticamente desconhecida regionalmente, e não deve ser coletada na natureza. Há produção de mudas para aquarofilia no Brasil (Chácara Takeyoshi, 2018; Aquasuzuki, 2018), mas não há garantias de que sejam originárias de populações brasileiras, já que a espécie ocorre até os Estados Unidos e matrizes para aquarofilia são geralmente importadas, não coletadas.

*Egeria densa* Planch. , conhecida como elódea, é uma das plantas submersas mais conhecidas e cultivadas, podendo, assim como *C. demersum*, ser mantida por longos períodos apenas em recipientes com água, desde que bem iluminados. *E. naias* Planch. não é diferente. As duas têm folhas lineares uninérveas dispostas em verticilos, variando entre as espécies o número de folhas por verticilo e a borda das folhas, levemente serrilhada em *E. densa*, bastante serrilhada em *E. naias*. Várias hidrocaritáceas são consideradas ervas daninhas devido ao crescimento excessivo, *E. densa* entre elas (Lorenzi, 2008). *Hydrilla verticillata*, uma espécie asiática, vem causando problemas nos Estados Unidos há décadas, e já foi encontrada na Bacia do Paraná (Souza, W. T. Z., 2011).

No Rio Grande do Sul, onde as duas espécies de *Egeria* são nativas, não é tão fácil encontra-las em ambiente natural. *E. naias* foi encontrada apenas na Lagoa do Gentil (Tramandaí-RS), onde sua floração branca sobre a superfície gera um efeito muito ornamental. *E. densa* é mais comum, sendo encontrada com frequência em ambientes lênticos de águas não muito turvas e com pouco distúrbio. As duas espécies podem ser utilizadas em aquários, na parte traseira devido ao crescimento vertical. São de um verde bem escuro e textura média, podendo formar contrastes interessantes com plantas mais claras.

O gênero *Najas* é composto por 38 espécies amplamente distribuídas em vários continentes, sendo que 6 delas ocorrem no Brasil (Bove, C.P., 2015). Irgang e Gastal (1996) apresentam duas espécies para o Rio Grande do Sul: *Najas conferta* (A. Braun) A. Braun e *N. microdon* (Spreng.) Morong. Esta última atualmente encontra-se sinonimizada com *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus (Bove, C.P., 2015). Segundo Irgang e Gastal (1996), as duas espécies poderiam ser diferenciadas pela margem serrilhada do limbo foliar, sendo esta característica visível a olho nu em *N. conferta* e não visível em *N. guadalupensis*. Em nossas expedições, encontramos duas espécies de *Najas* com morfologias bem diferentes, ambas na Lagoa do Gentil (Tramandaí - RS). Porém, ambas possuem margem serrilhada visível a olho

nu. Outra chave encontrada para o grupo é a de Lowden (1986), que inclui todas as espécies neotropicais. Para a identificação, porém, são utilizadas características do fruto e semente, aos quais não tivemos acesso. Assim sendo, identificamos nossas duas espécies pela chave de Irgang e Gastal (1996), sendo *Najas conferta* a espécie com serrilhado mais evidente, e *N. guadalupensis* a que apresenta o serrilhado mais delicado. São necessários mais estudos com esse grupo, que permitam a delimitação consistente das espécies na região.

As espécies de *Najas* podem ser anuais ou perenes, de água doce ou salobra, livres ou fixas, mas sempre submersas. As espécies mais ornamentais são as que apresentam o serrilhado mais evidente, ficando com um aspecto espinescente, pouco comum entre plantas submersas. O fato de várias delas serem anuais e/ou livres dificulta seu uso em ornamentação. No mercado de aquarismo, *N. guadalupensis* é bastante conhecida por ser de fácil cultivo, de cor verde brilhante e folhagem densa, de textura fina. A espécie mais ornamental em comércio, porém, é conhecida popularmente como *Najas* sp. “Roraima”, e não há informações sobre sua identificação, apenas suspeitas de que tenha sido coletada no estado de Roraima e levada para o Japão, onde começou a ser comercializada (Flowgrow, 2018). Caso clássico de biopirataria, e mais uma razão para conhecermos nossa flora.

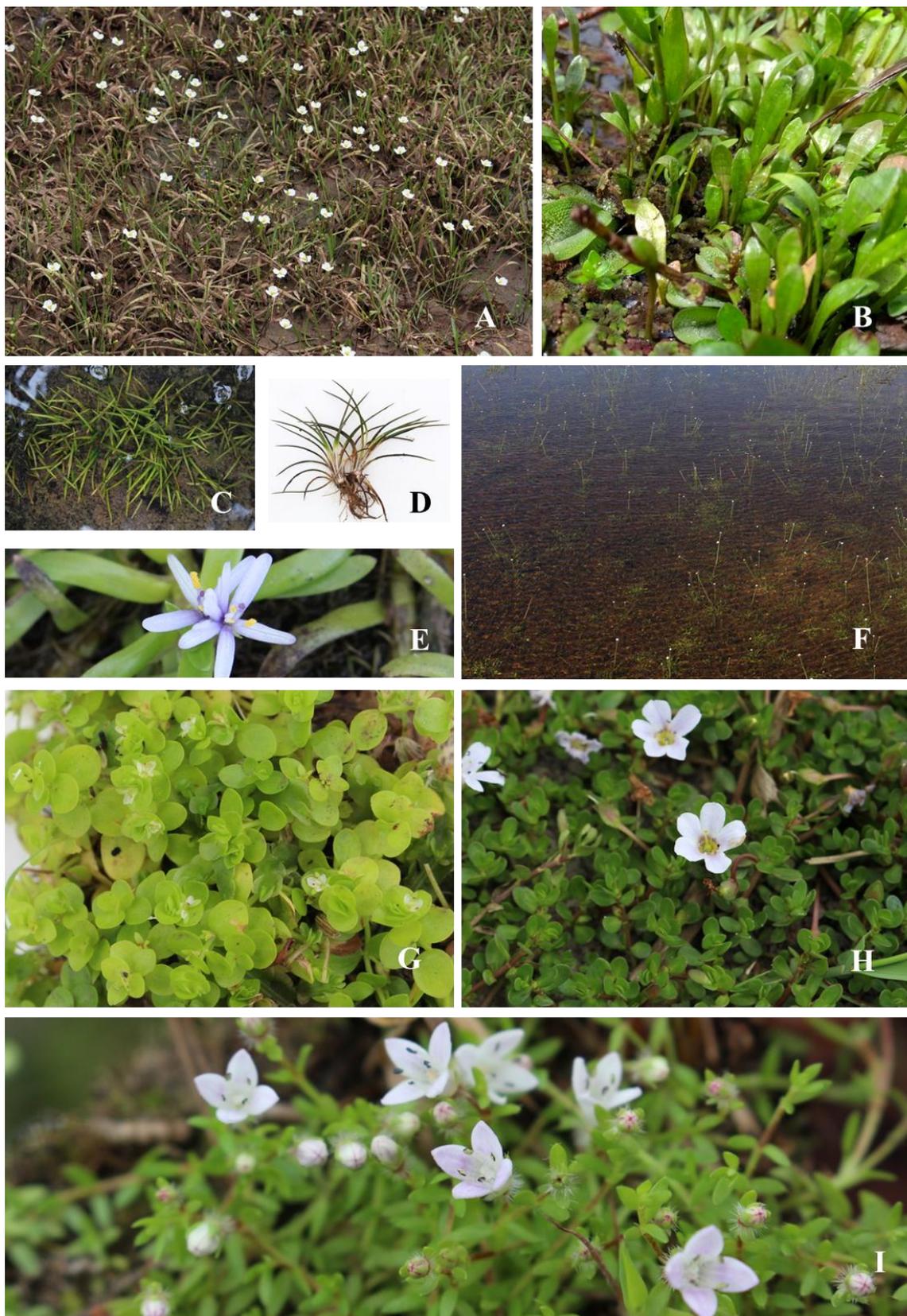
*Utricularia* são plantas carnívoras sempre associadas à água, que é essencial para o funcionamento de suas armadilhas, os utrículos. São plantas sem raízes verdadeiras, podendo apresentar uma série de morfologias diferentes, dependendo do hábito. No Rio Grande do Sul ocorrem cerca de 10 espécies, sendo que a maioria delas apenas é notada quando em floração, já que a parte vegetativa com frequência é inconspícua, principalmente nas espécies que ocorrem emersas em solo alagado. É provável que algumas delas sejam anuais. Foram selecionadas as duas espécies cuja parte vegetativa se mantém atraente ao longo do ano, além de apresentarem inflorescências amarelas bastante ornamentais durante a estação quente: *Utricularia foliosa* L. e *Utricularia breviscapa* C.Wright ex Griseb.

*Utricularia foliosa* é uma planta submersa livre, com caules achatados e folhas brilhantes finamente partidas. Abundantes utrículos na folhagem submersa, que tem valor ornamental apenas quando observados de perto. É uma das espécies submersas mais comuns no estado, sendo facilmente encontrada em lagoas rasas na Planície Costeira. Como curiosidade botânica, pode ser mantida sozinha em recipientes ou aquários, permitindo a visualização dos utrículos. Não é uma planta exigente, bastando boa luminosidade.

Provavelmente sua melhor aplicação seja em lagos ornamentais, onde a folhagem verde-vivo de textura fina e a floração emersa amarela podem formar uma bela composição.

*Utricularia breviscapa*, por outro lado, é uma espécie bastante rara na região, não podendo ser avaliada na Lista da Flora Ameaçada do RS por falta de dados. Isso a nível regional, já que a distribuição da espécie é ampla, até o Sul dos Estados Unidos. Ela pode ser facilmente identificada pelas folhas modificadas em flutuadores, que sustentam as inflorescências emersas. Flutuadores que são, aliás, o maior atributo estético desta espécie. Eles têm de 5 a 8 cm de diâmetro, coloração clara, por serem basicamente aerênquima, e apresentam simetria radial, lembrando a forma de estrelas ou flocos de neve na superfície da água, cada um sustentando a pequena inflorescência de flores amarelas. A folhagem submersa não é particularmente ornamental. Opção interessante para lagos, mesmo com águas turvas.

*Potamogeton* é um gênero de distribuição bastante ampla, com mais diversidade em regiões temperadas. No Rio Grande do Sul foram confirmadas 9 espécies (Rodrigues e Irgang, 2001), encontradas em ambientes lênticos ou lóticos, mas sempre rasos, sem muita correnteza e de águas não poluídas. Todas elas são submersas fixas com pequenas inflorescências emersas de valor ornamental secundário, sendo que algumas podem lançar folhas flutuantes. *P. gayi* A. Benn., *P. pusillus* L. e *P. pectinatus* L. foram selecionados como ornamentais pelo fato de *P. gayi* já ser utilizado em aquários (Flora Aquática, 2018) e as outras duas serem morfologicamente muito semelhantes, sendo difícil diferenciá-las (Rodrigues e Irgang, 2001). São plantas de crescimento vertical, com folhas lineares de tom verde-acastanhado. *Potamogeton illinoensis* Morong tem grandes folhas elípticas, membranáceas e densamente reticuladas, de tom verde-claro. É capaz de lançar folhas flutuantes em ambientes de pouca turbulência. *P. illinoensis* é muito semelhante a *P. lucens* L., espécie europeia bastante utilizada em aquários, podendo substituir esta última sem perdas na estética. São plantas de fácil cultivo e crescimento rápido. *P. illinoensis* é também bastante ornamental em lagos de pouca turbidez, onde as folhas claras com nervação reticulada se destacam. Todas elas são consideradas *em perigo* no RS, por não tolerarem águas poluídas.



**Figura 6.** (A) *Echinodorus tenellus* em emersão. (B) *Lilaeopsis carolinensis*. (C) e (D) *Isoetes* sp. (E) *Heteranthera zosterifolia*. (F) *Eriocaulon modestum*. (G) *Micranthemum umbrosum*. (H) *Bacopa monnieri*. (I) *Oldenlandia salzmannii*. Todas as imagens são originais do autor.



**Figura 7.** (A) *Callitriche deflexa* sobre mexilhão-dourado. (B) flores de *Egeria najas*. (C) *Mayaca* sp. emersa. (D) *Mayaca* sp. submersa. (E) e (F) *Utricularia foliosa*. (G) *Myriophyllum aquaticum*. Todas as imagens são originais do autor.

**g. FLUTUANTES LIVRES**

<b>ESPÉCIE</b>	<b>FAMÍLIA</b>	<b>INTERESSE</b>	<b>POSSÍVEL USO</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>
<i>Lemna minuta</i> Kunth	Araceae	folhagem	aquários/terrários	abundante
<i>Spirodela intermedia</i> W. Koch	Araceae	folhagem	aquários/terrários	abundante
<i>Wolffia brasiliensis</i> Wedd.	Araceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Araceae	folhagem	j. filtrantes/fontes	abundante
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	Hydrocharitaceae	folhagem	aquários/terrários	sem dados
<i>Eichornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/fontes	abundante
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Salviniaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Salvinia molesta</i> D.S. Mitch.	Salviniaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	Salviniaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente
<i>Salvinia minima</i> Baker	Salviniaceae	folhagem	aquários/terrários	frequente

**Figura 8.** Espécies flutuantes livres de interesse ornamental. Dados em vermelho obtidos da Reavaliação da Lista da Flora Ameaçada do RS (2014)

Os gêneros *Lemna*, *Spirodela* e *Wolffia* estão atualmente inseridos na subfamília Lemnoideae, dentro de Araceae, que foi por muito tempo considerada uma família à parte, Lemnaceae. São as menores espécies encontradas e são todas flutuantes livres com a parte vegetativa reduzida a frondes lenticulares, de natureza caulinar, apesar do aspecto laminar e capacidade fotossintetizante. Todas são conhecidas como lentilha-d'água. Embora elas possuam flores e sejam capazes de se reproduzir sexualmente, raramente o fazem, e não há registro de que já tenham sido coletadas em flor no RS (Irgang e Gastal, 1996). A reprodução vegetativa, porém, é extremamente eficiente, pela fragmentação das frondes. Tanto que frequentemente são consideradas ervas-daninhas e podem dobrar seu número a cada três dias (Lorenzi, 2008).

*Azolla filiculoides* Lam. é uma pequena pteridófita flutuante com ramos densamente cobertos por folhas escamiformes bilobadas, que adquirem uma coloração avermelhada em alguns ambientes. Possui grande importância agrônômica por sua capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, devido à simbiose com a cianobactéria *Anabaena azollae* Strasburger. Devido a essa capacidade, é utilizada há séculos como biofertilizante (Sculthorpe, 1966) e pode ser incorporada na ração animal pelo alto teor de proteína.

Tanto as Lemnáceas quanto *Azolla* possuem características ornamentais apenas quando observadas de perto, por isso a indicação para aquários e terrários. As frondes circulares com pequenas raízes em *Spirodela intermedia* W. Koch e *Lemna minuta* Kunth são interessantes vistas de baixo, enquanto *Wolffia brasiliensis* Wedd. é considerada a menor angiosperma do mundo. O cultivo é extremamente fácil, bastando exposição solar direta. Não são recomendadas para lagos devido ao crescimento excessivo.

*Pistia stratiotes* L., conhecida como alface-d'água, é uma arácea de origem incerta, atualmente com distribuição pantropical, conhecida em todo o mundo. São plantas estoloníferas, rosuladas, com grandes folhas sésseis, esponjosas, de textura aveludada e cor verde-clara. O tamanho e forma das rosetas podem variar conforme o ambiente. Com exposição solar direta e bastante disponibilidade de nutrientes, podem chegar a 30 cm de diâmetro e mais de 20 cm de altura a partir da superfície. Com menos luz e nutrientes, ficam bem menores. Para aquários, há uma variedade cultivada de pequenas dimensões. *Eichornia crassipes* (Mart.) Solms, chamado regionalmente de aguapé, é nativo na região Neotropical, mas atualmente tem distribuição pantropical devido a introduções. Assim como *P. stratiotes*, é uma planta estolonífera rosulada, cuja principal característica morfológica são os pecíolos

inflados para flutuação seguidos pelo limbo foliar orbicular de aspecto lustroso, tornando a espécie inconfundível. *E. crassipes* se mantém ornamental apenas quando em pouca densidade de indivíduos, já que a competição faz com que os pecíolos se alonguem, perdendo a forma característica. As inflorescências são espigas com 8 a 15 flores lilás muito vistosas, que inspiraram o nome popular em inglês jacinto-d'água. *E. crassipes* tem uma longa história como planta invasora, bem descrita em Sculthorpe (1967). Foi introduzida como ornamental no fim do século XIX em partes da Ásia, África e Sul dos Estados Unidos, onde até hoje causa problemas pela obstrução da navegação. Tanto o caráter ornamental da planta, quanto seu potencial invasivo são mencionados por Lorenzi (2013)

*E. crassipes* e *P. stratiotes* tem abundantes raízes pilosas e são as principais espécies utilizadas para tratamento de água em jardins filtrantes com lâmina d'água. Como ornamentais, as principais características de ambas são a originalidade e a textura grossa, pela morfologia única que possuem, as flores de *E. crassipes* e a cor da folhagem de *P. stratiotes*. O hábito flutuante torna difícil seu uso em aquários, e o uso em lagos exige constante manutenção para a retirada do excesso de biomassa. Não se deve permitir que as macrófitas ocupem toda a superfície de lagos, o que compromete as formas de vida submersas. Assim sendo, recomenda-se seu uso em pequenas fontes ou vasos, sempre sob sol pleno, onde possam ser observadas de perto e facilmente controladas.

*Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine, *Salvinia molesta* D.S. Mitch., *Salvinia herzogii* de la Sota e *Salvinia minima* Baker são nossas espécies flutuantes de porte médio. *L. laevigatum* forma rosetas com até 10 cm de diâmetro, folhas pecioladas ovais a orbiculares, verde-brilhantes, com “almofadas” de aerênquima na face abaxial. Pode crescer enraizado com folhas emersas, perdendo parcialmente o aspecto ornamental. Planta pouco comum em ambiente natural, tendo sido observada por nós apenas no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (Viamão - RS). As espécies de *Salvinia*, por outro lado, estão em toda parte. *Salvinia* é uma pteridófita sem raízes, cujas folhas são arrançadas em número de três em verticilos ao longo de um caule flutuante. As duas folhas aéreas são bilobadas e cobertas de tricomas hidrofóbicos que, juntamente com o aerênquima, garantem sua flutuabilidade. A forma dos tricomas são um dos caracteres para a identificação das espécies. A folha submersa é finamente partida em filamentos pilosos, muito semelhantes a raízes, com função de absorção. No período fértil, a folha submersa produz soros, organizados em estruturas esféricas chamadas esporocarpos. A reprodução vegetativa é extremamente eficiente, pela fragmentação do caule, e elas facilmente tornam-se invasivas (Lorenzi, 2008).

*S. minima* é a menor espécie, facilmente identificada pelos tricomas em pares não fusionados no ápice. As demais, porém, formam o chamado complexo *S. auriculata* (Mitchell e Thomas, 1972), de difícil delimitação. Forno (1983) encontrou apenas *S. herzogii* e *S. molesta* para o Rio Grande do Sul, entre as espécies do complexo. Destaca-se como ornamental *S. molesta*, encontrada em lagoas na Planície Costeira, pelo arranjo imbricado das folhas e pela coloração acastanhada. O indumento contribui para a textura aveludada, ampliando o efeito. *Salvinia* se mantém ornamental apenas em baixa densidade de indivíduos. Caso contrário, os lobos das folhas mudam de conformação, ficam fechados, as plantas mais compactas e pouco legíveis visualmente.

Tanto *L. laevigatum* quanto as espécies de *Salvinia* são recomendadas para pequenas fontes e terrários, onde seu manejo é facilitado. Podem ficar interessantes em aquários, quando em pequenos números, onde a vista de baixo permite outra perspectiva sobre a planta. Não são recomendadas para lagos devido ao potencial invasivo. Não há dados suficientes sobre populações de *L. laevigatum* para avaliar seu estado de conservação. Não são recomendadas coletas na natureza.



**Figura 9.** (A) e (C) *Eichornia crassipes*. (B) *Limnobium laevigatum*. (D) e (F) *Pistia stratiotes*. (E) *Spirodela intermedia*, *Lemna minuta* e *Salvinia minima*. (G) *Salvinia molesta*. Todas as imagens são originais do autor.

#### h. SUBMERSAS DE FOLHAS FLUTUANTES

ESPÉCIE	FAMÍLIA	INTERESSE	POSSÍVEL USO	OCORRÊNCIA
<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau	Alismataceae	folhagem/floração	lagos/vasos/j. filtrantes	pouco frequente
<i>Utricularia breviscapa</i> C.Wright ex Griseb.	Lentibulariaceae	folhagem/floração	lagos	sem dados
<i>Marsilea ancylopoda</i> A. Braun	Marsileaceae	folhagem	lagos/terrários/aquários	pouco frequente
<i>Regnellidium diphyllum</i> Lindm.	Marsileaceae	folhagem	lagos/terrários/aquários	vulnerável
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze	Menyanthaceae	folhagem/floração	lagos/vasos	frequente
<i>Nymphaea prolifera</i> Wiersema	Nymphaeaceae	folhagem	lagos	em perigo
<i>Nymphaea pulchella</i> DC.	Nymphaeaceae	folhagem/floração	lagos	sem dados
<i>Nymphaea amazonum</i> subsp. <i>pedersenii</i> Wiersema	Nymphaeaceae	folhagem/floração	aquários/lagos	criticamente ameaçada

**Figura 10.** Espécies submersas de folhas flutuantes de interesse ornamental. Dados em vermelho obtidos da Reavaliação da Lista da Flora Ameaçada do RS (2014).

Duas espécies de *Nymphaea* foram encontradas e coletadas no Rio Grande do Sul, e uma terceira incluída pela bibliografia. *Nymphaea amazonum* subsp. *pedersenii* Wiersema e *N. prolifera* Wiersema pertencem ao subgênero *Hydrocallis*, composto por espécies neotropicais de floração noturna, enquanto *N. pulchella* DC. pertence ao subgênero *Brachyceras*, pantropical de floração diurna (Wiersema, 1987). As espécies são rizomatosas enraizadas em substratos ricos em matéria orgânica, com coluna d'água de poucos centímetros a mais de dois metros de profundidade, em ambientes lênticos ou lóticos de pouca correnteza. *N. amazonum* subsp. *pedersenii* possui folhas elípticas, de até 30 cm de comprimento e 20 cm de largura, com a face adaxial geralmente variegada entre verde e vermelho. As flores são solitárias, grandes (até 10 cm de diâmetro), com todas as partes florais em grande número, como é típico em Nymphaeaceae. São de cor branco-creme, flutuantes, abrindo por duas noites consecutivas e fechando cedo ao amanhecer. Exalam um forte cheiro de acetona. Alguns indivíduos foram observados com vários botões florais simultaneamente, indicando que a floração pode ser intensa.

*Nymphaea prolifera* possui folhas geralmente menores, em torno de 20 cm de diâmetro, elíptico-ovadas a suborbiculares, frequentemente também com manchas vermelhas na face adaxial. A principal característica desta espécie são as chamadas flores tuberíferas, botões florais que não se desenvolvem em flores, e sim pequenos tubérculos que geram novas plantas. A espécie é capaz de gerar flores normais, semelhantes às de *N. amazonum*, mas raramente o faz. É a espécie mais comum no estado, sendo encontrada frequentemente como infestante em cultivos de arroz. *N. amazonum* parece ser mais comum em ambientes lóticos, como margens de lagoas e rios. Para a diferenciação das duas, Wiersema (1987) aponta a existência de um anel piloso no ápice do pecíolo de *N. amazonum*, o que não ocorre em *N. prolifera*. Entre os indivíduos de *N. amazonum* que encontramos, porém, nem todos tinham tal anel. Consideramos que a presença ou ausência de flores tuberosas e de flores normais durante a estação de crescimento são o melhor caractere para a identificação das duas espécies. As diferenças na folhagem são mais variáveis e não muito confiáveis. *N. amazonum* tem folhas mais alongadas, quase sagitadas, e o padrão variegado é bem evidente. Em *N. prolifera* as folhas são mais circulares, subcoriáceas, com poucas manchas avermelhadas.

A terceira espécie é citada por Irgang e Gastal (1996) e também por M.C.C.Moço (com. pessoal) para a Lagoa do Gentil (Tramandaí - RS), mas não identificada, apenas registrado tratar-se de espécie com floração branca diurna. Considerando que seja uma espécie nativa, só há uma opção, já que as demais nativas têm floração noturna. Wiersema et

al. (2008) coloca a Planície Costeira do RS como parte da área de ocorrência de *Nymphaea pulchella*, espécie tropical de flores brancas diurnas, que se elevam sobre a superfície. Possui a margem das folhas irregularmente denteada, ao contrário das demais espécies, com margem inteira. Consideramos a descrição suficiente para inferirmos que a espécie observada e a descrita por Wiersema et al. (2008) são a mesma, até porque *N. pulchella* é a única espécie nativa de floração diurna para a América do Sul até o momento.

É difícil defender o uso das espécies nativas de *Nymphaea* diante de tantas espécies exóticas e variedades híbridas altamente ornamentais disponíveis no mercado. A floração noturna de *N. amazonum* e *N. prolifera* tira parte de seu potencial ornamental, e as flores tuberosas de *N. prolifera* comprometem boa parte do potencial desta espécie em relação às exóticas. Se não compararmos com as exóticas, porém, *Nymphaea* ainda permanece como uma das macrófitas de aspecto mais original, devido à forma elegante das folhas, que acompanham perfeitamente a ondulação da superfície da água. O padrão variegado das folhas de *N. amazonum* é também bastante ornamental. As espécies aqui descritas são de grande porte, adequadas apenas para lagos, sempre a pleno sol. Ocupam de 1 a 2 m de diâmetro da superfície. Podem ser plantadas em vasos com terra vegetal, cobertos com areia e posicionados no fundo do lago, ou no caso de lagos com fundo lodoso, simplesmente amarrando uma pedra ao rizoma e posicionando a planta.

É de grande importância a realização de mais estudos com a espécie *N. pulchella*, que pode ter o maior potencial para ornamentação entre as nossas nativas. É provável que sua conservação no estado esteja seriamente ameaçada, pela ocorrência numa área tão restrita. *Nymphaea amazonum* var. *pedersenii*, embora encontrada nos rios do Delta do Jacuí e em canais entre as lagoas do Litoral Norte, é considerada *criticamente ameaçada* no RS. *Nymphaea prolifera*, encontrada em valas de drenagem e plantações de arroz, é considerada *em perigo*.

As espécies de *Nymphaea* são consideradas como as mais ornamentais entre as plantas aquáticas nesta categoria, não apenas pelos atributos estéticos, mas por sua representação na arte e simbolismo em diversas culturas. Porém, poucas pessoas dispõem do espaço necessário para seu cultivo. Por esta razão, *Nymphoides indica* (L.) Kuntze e *Hydrocleys nymphoides* (Willd.) Buchenau podem ser consideradas, para fins de ornamentação, como mini-ninféias e estão entre as nossas espécies de maior potencial para ornamentação.

*Nymphoides* pode se assemelhar à *Nymphaea* a um observador desavisado, pelo hábito e pelas folhas circulares de base cordada. No entanto, possui uma história evolutiva bastante diferente, tendo retornado ao meio aquático num passado bem mais recente em relação à *Nymphaea*, e os dois grupos podem ser facilmente separados pela morfologia. *Nymphoides* possui dois tipos de caules: um rizoma subterrâneo curto, com raízes adventícias, de onde são lançadas folhas flutuantes longipeciouladas e caules verticais, visualmente idênticos aos pecíolos. O caule vertical é sustentado por uma folha flutuante, de pecíolo curto, lançada no ápice caulinar, de onde saem também as inflorescências axilares. Com frequência são lançadas também raízes adventícias do ápice caulinar, de forma que essas estruturas possam atuar como propágulos vegetativos após a senescência da folha flutuante, ou quando baixa o nível da água. Em *N. indica* as flores são pentâmeras, brancas com o centro amarelo e de corola fimbriada, com cerca de 2 cm de diâmetro. A espécie é anfíbia, podendo permanecer em emersão, mas perde seu aspecto ornamental. É muito comum na Planície Costeira, ocorrendo em margens de lagoas e áreas úmidas entre as dunas. Nas demais regiões é ocasional. Atinge grandes dimensões em solos férteis e águas mais profundas, podendo as folhas ficarem com a forma mais sagitada e quase tão grandes quanto as de *Nymphaea*.

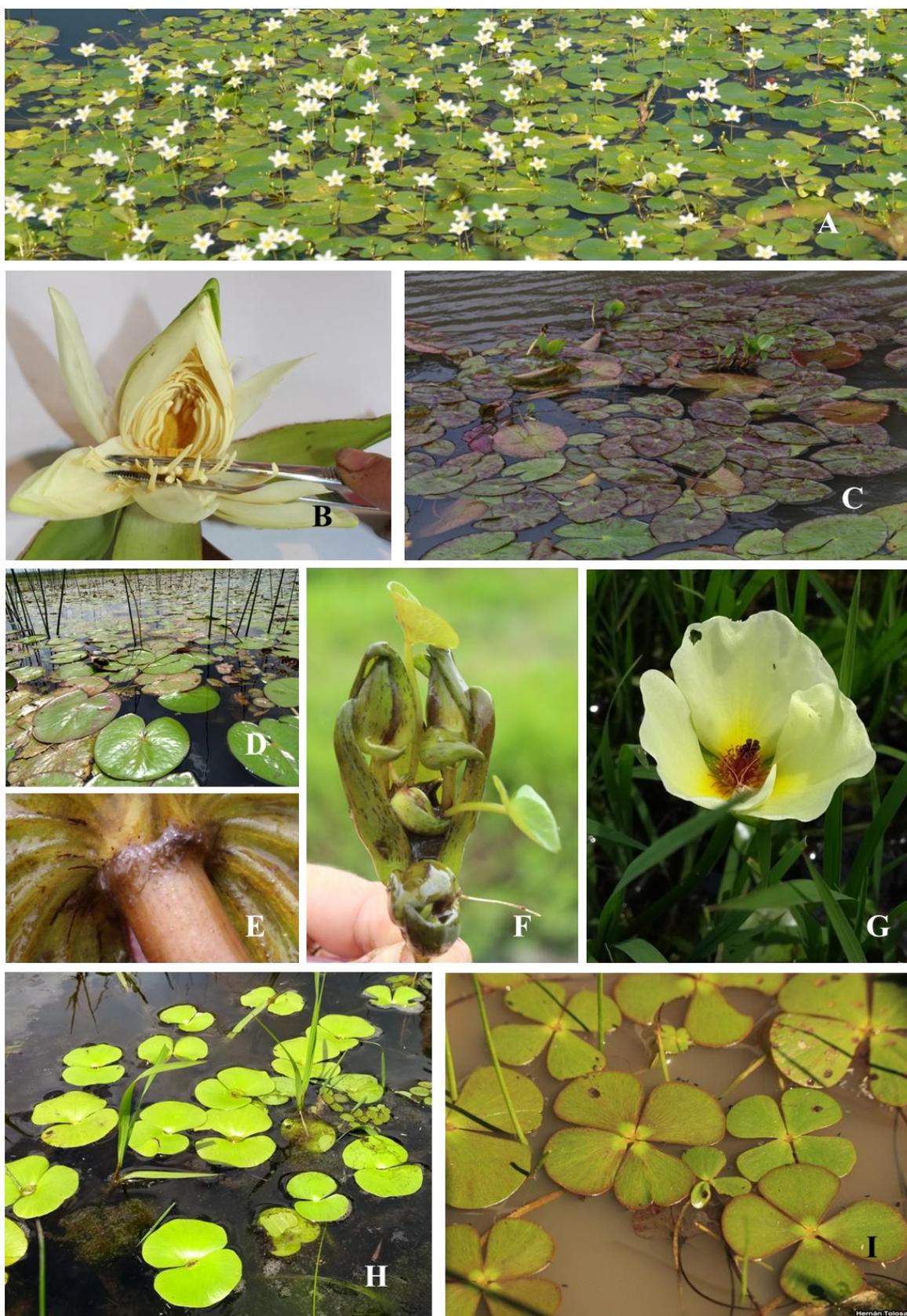
*Hydrocleys nymphoides* pode ser considerada rara no estado, embora seja uma espécie amplamente distribuída na região Neotropical, capaz de formar populações bastante densas, especialmente na Bacia do Paraná. É uma planta estolonífera, gerando novos indivíduos a cada nó do estolão. Possui folhas ovais a orbiculares de base cordada, longipeciouladas, sendo os pecíolos e estolões septados. Folhas verde-escuras brilhantes, com padrão de nervação pinada-paralelinérvea na face adaxial. As flores são de curta duração, porém abundantes. São trímeras, amarelo-claras, solitárias ou em umbelas flutuantes, com 2,5 a 4,5 cm de diâmetro. Pode ser encontrada em águas rasas de fundo lodoso em banhados, margens de lagoas e valas de drenagem.

Ambas não são recomendadas para aquários, por não lançarem folhas submersas. Podem ser utilizadas em lagos ou fontes e até mesmo em espaços bem reduzidos, como bacias, sempre a pleno sol. Substrato fértil é obrigatório, que pode ser coberto com uma camada de areia, evitando o vazamento de nutrientes para a coluna d'água. Para evitar a reprodução de mosquitos, pequenos peixes como Poecilídeos podem ser mantidos, ou a aplicação de substâncias larvicidas. *Hydrocleys* é conhecida popularmente como papoula-d'água, e *Nymphoides* como soldanela-d'água ou estrela-branca. Quando em densas populações em áreas amplas o efeito da floração pode ser espetacular, sendo a floração de

*Hydrocleys* umas das atrações turísticas dos *Esteros del Iberá*, grande área úmida na Argentina.

*Marsilea ancylopoda* A. Braun e *Regnellidium diphyllum* Lindm. são pteridófitas aquáticas geralmente encontradas como emergentes em solos lodosos e poças d'água rasas. São plantas estoloníferas, com folhas longipecioladas, sendo o limbo partido radialmente em quatro lobos em *Marsilea* e dois lobos em *Regnellidium*. Daí vem seus nomes populares: trevo-de-quatro-folhas e trevo-de-duas-folhas, respectivamente. Os esporocarpos são produzidos nas base dos pecíolos e são bem visíveis a olho nu, mas sem valor ornamental. *R. diphyllum* é a única pteridófita lactescente, estando classificada como *vulnerável* na Lista de Espécies Ameaçadas do RS por sua distribuição restrita. A espécie é encontrada apenas no Rio Grande do Sul e regiões adjacentes na Argentina.

O aspecto ornamental dessas espécies está na simetria das folhas partidas, e na cor verde-vivo brilhante das folhas de *Regnellidium*. Podem ser cultivadas emersas à beira de lagos ou em fontes e terrários. Acreditamos, porém, que seu potencial seria mais valorizado em aquários e lagos como submersas de folhas flutuantes, onde o padrão simétrico das folhas sobre a superfície seria valorizado. Há outras espécies de *Marsilea* no mercado de aquarismo, todas exóticas e de folhas submersas, algumas até mesmo como plantas carpete. *M. ancylopoda* aparentemente ainda não foi testada em aquários. *R. diphyllum*, por seu estado de conservação, não deve ser coletado para cultivo.



**Figura 11.** (A) *Nymphoides indica*. (B), (C) e (E) *Nymphaea amazonum* subsp. *pedersenii*. (D) e (F) *Nymphaea prolifera*. (G) *Hydrocleys nymphoides*. (H) *Regnellidium diphyllum*. (I) *Marsilea ancylopoda* (autoria Hernán Tolosa). Com exceção de (I), todas as fotos originais do autor.

### i. FLUTUANTES FIXAS

ESPÉCIE	FAMÍLIA	INTERESSE	POSSÍVEL USO	OCORRÊNCIA
<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Sterns & Poggenb.	Asteraceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Haloragaceae	folhagem	aquários/lagos	frequente
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet	Onagraceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	Onagraceae	floração	j. filtrantes/jardins	abundante
<i>Eichornia azurea</i> Kunth	Pontederiaceae	folhagem/floração	aquários/lagos	abundante
<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden	Pontederiaceae	floração	lagos/j. filtrantes/vasos	em perigo
<i>Solanum glaucophyllum</i> Desf.	Solanaceae	floração	j. filtrantes/lagos	pouco frequente

**Figura 12.** Espécies flutuantes fixas de interesse ornamental. Dados em vermelho obtidos da Reavaliação da Lista da Flora Ameaçada do RS (2014).

*Eichornia azurea* Kunth pode ser encontrada de duas formas na natureza: indivíduos jovens, ou plântulas, submersos, com folhas lineares em disposição alterna dística, ou como plantas adultas, flutuantes fixas formando grandes ilhas flutuantes. As duas formas tem aplicações ornamentais. A forma submersa é ocasionalmente usada em aquários, pela simetria da planta e por ter uma forma imponente mas não rígida, com movimento, o que torna a estrutura leve. Além disso, é de fácil cultivo, bastando podar e replantar os ramos que chegam à superfície. Recomendada para a parte traseira dos aquários, devido ao crescimento vertical. A forma flutuante fixa difere da forma de *E. crassipes* pelas folhas dispostas de forma dística em ramos prostrados sobre a superfície, nunca formando rosetas individuais. Os pecíolos não são inflados como em *E. crassipes*, mas possuem inflorescências semelhantes, muito ornamentais. A cor das flores é bastante variável, sendo o interior da corola de um roxo bem escuro e o exterior mais claro, roxo até quase branco, dependendo da população, mas sempre tendendo a tons azulados, não rosados como em *E. crassipes*. A espécie pode cobrir grandes áreas, eventualmente se soltando e formando ilhas flutuantes que servem de suporte a outras macrófitas e à fauna. Na forma flutuante, recomendada para grandes lagos, onde pode necessitar de podas, mas sendo ainda bem menos invasiva que *E. crassipes*.

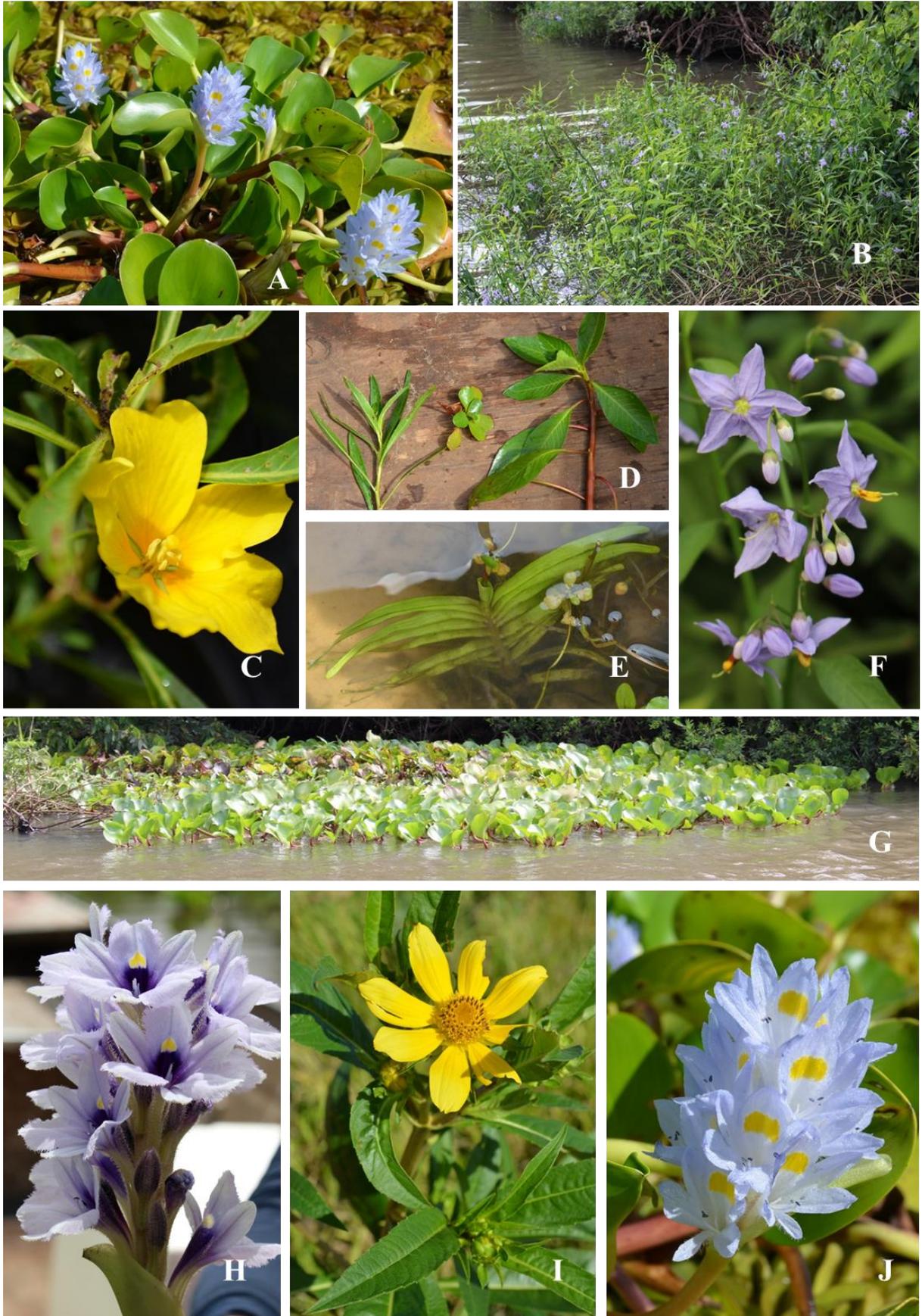
*Pontederia subovata* (Seub.) Lowden compartilha várias das características de *E. azurea*, podendo ser considerada uma versão miniatura dela, porém difere na coloração das flores. As flores são azul-claro, com uma mancha amarela em uma das pétalas, o que já forma um contraste interessante. Além disso, elas são translúcidas, gerando uma ilusão de vidro ou gelo de glaciador quando iluminadas pelo Sol. É uma boa opção para lagos de qualquer tamanho e até mesmo sozinha em pequenas fontes e bacias a pleno sol, onde as inflorescências possam ser observadas de perto. Não é uma espécie comum no estado, sendo encontrada em valas de drenagem e banhados na Planície Costeira. Considerada *em perigo* no RS.

As plantas do gênero *Ludwigia*, conhecidas popularmente como cruz-de-malta, estão representadas por 20 espécies no Rio Grande do Sul, onde ocorrem sempre associadas à água (Pesamosca e Boldrini, não publicado). Apresentam três hábitos principais: flutuantes fixas, ereto-subarbuscivas e herbáceo-decumbentes. *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven e *L. grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet podem ser consideradas entre as espécies do gênero mais modificadas à vida na água. Elas nascem como plantas emergentes, nas margens ou sobre a vegetação flutuante, mas o crescimento é fortemente horizontal e os ramos, ricos em aerênquima e capazes de flutuação, avançam metros a partir da margem em ambientes lênticos e lóticos de pouca correnteza. Devido a essa forma de crescimento, são geralmente

consideradas ervas-daninhas, apresentando inclusive caráter invasor em outros países. *Ludwigia* desenvolve uma adaptação para flutuação quando em submersão: elas podem produzir “flutuadores” em suas raízes, provavelmente para facilitar a obtenção de oxigênio atmosférico. Apesar do crescimento agressivo, as espécies são altamente ornamentais devido à floração amarela abundante. Poderiam ser mais utilizadas para a formação de maciços floridos a pleno sol em depressões do terreno, além de margens de grandes lagos. Em lagos, podem exigir podas de contenção para evitar o crescimento excessivo sobre a superfície.

*Bidens laevis* (L.) Britton, Sterns & Poggenb. É uma margarida-amarela emergente, crescendo nas margens de rios e lagoas, em banhados ou sobre os “tapetes flutuantes” de *E. azurea*. Esta espécie tem hábito semelhante ao das espécies de *Ludwigia*, porém mais vertical, sem tanta propagação vegetativa flutuante. A espécie produz plantas com pouco mais de um metro de altura, folhas lanceoladas escuras e brilhantes, de margem serrilhada. *B. laevis* tem capítulos muito vistosos, podendo ser plantada em maciços puros ou em pradarias de inspiração campestre, ou até mesmo em vasos.

*Solanum glaucophyllum* Desf. Cresce enraizado nas margens, com crescimento decumbente sobre a água. Mais alto que as espécies de *Ludwigia* de mesmo hábito e sem avançar tanto sobre a superfície. Esta espécie pode alcançar pouco mais de um metro, com folhagem densa e flores lilás-azuladas, pequenas, porém abundantes. Ao contrário da maioria das macrófitas, *S. glaucophyllum* foi encontrada em margem de rio com floresta ribeirinha bem desenvolvida, sugerindo tolerância à meia-sombra. Em nossas expedições, foi encontrada apenas no Delta do Jacuí.



**Figura 13.** (A) e (J) *Pontederia subovata*; (B) e (F) *Solanum glaucophyllum*; (C) e (D) *Ludwigia peploides*; (E), (G) e (H) *Eichornia azurea*; (I) *Bidens laevis*. Todas as fotos originais do autor.

## j. EMERGENTES

ESPÉCIE	FAMÍLIA	INTERESSE	POSSÍVEL USO	OCORRÊNCIA
<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltdl.) Micheli	Alismataceae	folhagem/floração	aquários/j. filtrantes/lagos	abundante
<i>Crinum americanum</i> L.	Amaryllidaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/lagos/jardins	frequente
<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn.	Asteraceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Canna glauca</i> L.	Cannaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/lagos	frequente
<i>Canna indica</i> L.	Cannaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/lagos	frequente
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl	Cyperaceae	folhagem	j. filtrantes/lagos	frequente
<i>Juncus acutus</i> L.	Juncaceae	folhagem	j. de chuva/jardins	frequente
<i>Juncus effusus</i> L.	Juncaceae	folhagem	j. de chuva/jardins	frequente
<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	Malvaceae	folhagem/floração	jardins	frequente
<i>Hibiscus striatus</i> Cav.	Malvaceae	floração	jardins	frequente
<i>Thalia geniculata</i> L.	Marantaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/lagos/arte floral	frequente
<i>Thalia multiflora</i> Horkel	Marantaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/lagos/arte floral	<b>criticamente ameaçada</b>
<i>Pontederia cordata</i> L.	Pontederiaceae	floração	lagos/j. filtrantes	frequente
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Typhaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/j. de chuva/lagos/arte floral	frequente
<i>Typha latifolia</i> L.	Typhaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/j. de chuva/lagos/arte floral	frequente
<i>Typha x provincialis</i> A. Camus	Typhaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/j. de chuva/lagos/arte floral	frequente

Figura 14. Espécies emergentes de interesse ornamental. Dados em vermelho obtidos da Reavaliação da Lista da Flora Ameaçada do RS (2014).

*Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltl.) Micheli é frequentemente encontrado em valas de drenagem e como infestante em plantações de arroz, juntamente com *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltl., sendo que ambas são emergentes de folhas grandes, com longas inflorescências com pequenas flores brancas. *E. grandiflorus* foi selecionado como ornamental porque, ao contrário de *S. montevidensis*, possui pecíolos resistentes que sustentam as folhas eretas até sua senescência, mantendo a forma vertical da planta. As flores podem ser consideradas de valor estético secundário, mas a folhagem vertical de textura grossa pode tornar-se imponente quando usada em maciços densos. Atinge pouco mais de um metro de altura.

*Pontederia cordata* L. é uma espécie mais baixa que *E. grandiflorus*, atingindo cerca de 60 cm de altura. As populações apresentam muitas inflorescências azul-arroxeadas que são muito ornamentais. A distribuição natural é nas Américas, mas o cultivo tornou a espécie subspontânea ou até invasiva em várias partes do mundo, em parte por ser a espécie mais resistente ao frio entre as *Pontederia* (Groom, 2010). Possui linhas verticais, mas folhagem pouco densa ou marcante, o que recomenda seu uso em maciços. Segundo Lorenzi (2013), multiplica-se facilmente por sementes ou divisão de touceira.

*Crinum americanum* L. é uma planta bulbosa, com os bulbos interligados por fortes rizomas subterrâneos, crescendo em zonas costeiras em diversos ambientes, de margens de lagoas a dunas arenosas. A espécie tem as folhas largas, lineares e carnosas muito ornamentais, mantendo o interesse da planta mesmo sem flores. As flores são agrupadas em umbelas que se elevam acima da folhagem, sendo os estames longos, rosados, e as pétalas brancas, lineares e curvas, o que confere à floração um aspecto estrelado, mesmo à distância. As flores exalam um perfume bastante agradável. *C. americanum* apresenta grande versatilidade no cultivo, pois, apesar de ser adequada para áreas de solos alagados, também cresce bem em solos bem drenados podendo ser cultivada no solo ou em vasos, com ou sem sistema de drenagem. A espécie também não apresenta grandes exigências quanto a luminosidade. Naturalmente, ocorre em locais em pleno sol, mas é capaz de florescer à meia sombra, ou sob luz indireta.

*Canna indica* L. e *Canna glauca* L. são ervas rizomatosas de solos alagados, que produzem caules verticais com folhas grandes. Ambas são conhecidas como caeté ou berí-silvestre. *C. glauca* apresenta folhas elíptico-lanceoladas, verde-azuladas, podendo a planta atingir até 1,5 m de altura, a inflorescência apical do tipo espiga contém flores amarelo-

alaranjadas; enquanto que, em *C. indica*, as folhas são elíptico-ovaladas e as flores vermelhas. Ambas são bastante ornamentais e atraem a beija-flores. As duas espécies são indicadas para a formação de maciços, pelas linhas verticais, textura grossa da folhagem e colorido das flores. A parte aérea sofre durante o inverno, devendo os caules ser podados na base, permitindo o rebrote na primavera. São boas opções para jardins filtrantes, multiplicando-se facilmente por sementes ou divisão dos rizomas. Ambas são apresentadas como ornamentais em Lorenzi (2013).

*Cyperus giganteus* Vahl é uma planta bastante comum às margens de rios e banhados na Planície Costeira. Esteticamente, é a versão brasileira do papiro-egípcio, *C. papyrus* L., que já é muito utilizada como ornamental em jardins e como folhagem-de-corte. Comparado ao papiro-egípcio, *C. giganteus* tem menor porte, raramente chegando a 2 m de altura, e as inflorescências são menores e menos densas. Por estas razões, não foi selecionado como folhagem-de-corte, pois iria competir no mercado com a espécie exótica, esteticamente superior. Ainda assim, a arquitetura da planta tem potencial pelo contraste de formas e texturas, com os escapos verticais de textura grossa, levemente curvos, culminando em inflorescências de textura fina, quase pendentes, mantidas na linha de visão de um ser humano. Adequado para uso isolado ou em maciços, às margens de lagos, em jardins filtrantes e até mesmo em vasos. Como manutenção, é necessária a remoção dos escapos senescentes ou quebrados, que tiram a nitidez da arquitetura da planta.

As espécies selecionadas *Juncus acutus* L. e *Juncus effusus* L. tem distribuição subcosmopolita, principalmente em regiões temperadas (Luz, C.L., 2004) e já são utilizadas como ornamentais em outros países. Estão entre as maiores espécies do gênero *Juncus*, mas não devem ser confundidas com a planta popularmente conhecida como junco, *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják (Cyperaceae), da qual diferem por possuírem hábito cespitoso denso e escapos mais finos, sendo também plantas mais baixas. Essas espécies são rizomatosas e atingem de 0,8 a 1,5 m de altura, com produção de escapos cilíndricos verde-escuros formando touceiras bastante densas, crescendo tanto em solos saturados quando secos. As inflorescências apicais não são ornamentais, mas também não prejudicam o aspecto da planta. *J. acutus* possui escapos verde-acinzentados, com ápices pontiagudos. Os escapos longos e aciculares saindo radialmente do centro, em várias direções, dão um formato arredondado às touceiras. As espécies parecem ideais para delimitar caminhos em áreas úmidas abertas, considerando a altura, que não interfere na visão do entorno, densidade e ápices pontiagudos, podem assumir a função de cercas-vivas informais.

Recomenda-se também o seu uso em jardins filtrantes, devido as abundantes raízes, e ainda para uso em jardins de chuva, por também tolerarem a seca.

O gênero *Thalia* está representado no RS por duas espécies, *Thalia geniculata* L. e *Thalia multiflora* Horkel, ambas ocasionais em banhados e margens de canais. *T. multiflora* está na Lista de Espécies Ameaçadas do RS como *criticamente ameaçada*, não tendo sido encontrada em nossas expedições. Ambas são plantas de grande porte, podendo alcançar 3 m de altura se incluídas as inflorescências. São rizomatosas, com caules aéreos, nos quais as folhas se dispõem de forma dística. A lâmina foliar é glabra, verde-acinzentada, ovado-lanceolada, com até 50 cm de comprimento por 20 cm de largura. A parte vegetativa se assemelha as espécies de *Canna*. Ambas as espécies de *Thalia* possuem sinflorescências elevadas bem acima da folhagem, sendo paniculadas e laxas, em *T. geniculata*, e compactas em *T. multiflora*. Embora as flores sejam ornamentais, o maior interesse está nas brácteas das pequenas inflorescências. Em *T. geniculata* as brácteas se apresentam verde-azuladas com bordas vináceas, em contraste com as flores rosadas com corola branca. Em *T. multiflora*, as brácteas são brancas com bordas rosadas e as flores tem corola violeta. Tais características são de difícil visualização na planta, pela altura em que se encontram as inflorescências. Ainda assim, elas poderiam ser apreciadas em arranjos florais, como mencionado em Stumpf et. al. (2014) Neste estudo não foi possível avaliar a vida útil das inflorescências de *Thalia* após o corte, o que é necessário para a aplicação do método de Stumpf et al (2007), para avaliar o potencial dessas espécies como flores de corte. Ainda assim, elas parecem corresponder a todos os critérios de avaliação: as hastes são maiores que 40 cm, firmes e não interferem na composição floral; as inflorescências são inusitadas, volumosas, sem aroma, mais interessantes quanto menor a distância do observador e não há nada semelhante no mercado. Como o interesse aqui seriam as inflorescências e não as flores, tudo indica que elas sejam duráveis após o corte. Assim sendo, recomendamos as duas espécies para arte floral, como flores secundárias. Além disso, podem ser cultivadas em margens de grandes lagos ou em jardins filtrantes, sendo a folhagem também ornamental. *T. multiflora*, pelo estado de conservação não deve ser coletada na natureza, sendo necessários estudos sobre suas populações atuais e testes de cultivo para sua inserção no mercado.

As espécies de *Typha*, ou taboa, como são conhecidas popularmente, tem uma longa história de aplicações pela humanidade, devido a sua distribuição cosmopolita. Os rizomas são comestíveis, as folhas fibrosas utilizadas para produção de papel e artesanato, e recentemente passou a ser a principal espécie utilizada em jardins filtrantes (Fern, K., 2018).

No RS, são encontradas *T. domingensis* Pers., *T. latifolia* L. e um híbrido natural entre elas, *Typha x provincialis* A. Camus. São plantas rizomatosas cuja parte aérea pode atingir mais de 2 m de altura, com folhas lineares e inflorescências em forma de densas espigas marrom-alaranjadas. Para fins de ornamentação, as espécies podem ser consideradas equivalentes, embora as inflorescências alaranjadas do híbrido tornem este de maior potencial. As espigas têm flores pistiladas e estaminadas separadas, pistiladas compondo a parte inferior, mais calibrosa, e as estaminadas na parte estreita próximo ao ápice. Cordazzo e Seeliger (1988) mencionam *T. dominguensis* como a mais resistente à água salobra entre elas.

Esteticamente a taboa, com suas linhas verticais e inflorescências únicas, é muito original, tendo se tornado quase um símbolo de áreas úmidas. Forma maciços densos, podendo ser utilizada para criar barreiras visuais. As folhas e inflorescências são frequentemente utilizadas na arte floral no Hemisfério Norte, valorizadas pela verticalidade e leveza que agregam aos arranjos.



**Figura 15.** (A) *Cyperus giganteus*. (B) e (H) *Echinodorus grandiflorus*. (C) e (G) *Crinum americanum*. (D) *Pontederia cordata*. (E) e (J) *Canna glauca*. (F) *Thalia multiflora* (autoría Martin Grings, 2011). (I) e (K) *Thalia geniculata*. Com exceção de (F), todas as fotos originais do autor.

### k. TOLERANTES A SOLOS SATURADOS

ESPÉCIE	FAMÍLIA	INTERESSE	POSSÍVEL USO	OCORRÊNCIA
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	Apiaceae	floração	j. de chuva/arte floral/jardins	frequente
<i>Eryngium eburneum</i> Decne.	Apiaceae	floração	j. de chuva/jardins	frequente
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltl.	Apiaceae	floração	j. de chuva/jardins	frequente
<i>Eryngium pandanifolium</i> Cham. & Schltl.	Apiaceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schltl.	Apiaceae	floração	j. de chuva/arte floral/jardins	frequente
<i>Senecio icoglossus</i> DC.	Asteraceae	floração	j. filtrantes/jardins	pouco frequente
<i>Senecio pulcher</i> Hook. & Arn.	Asteraceae	floração	j. filtrantes/jardins	pouco frequente
<i>Tarenaya hassleriana</i> (Chodat) Iltis	Capparaceae	floração	j. filtrantes/jardins	pouco frequente
<i>Androtrichum trigynum</i> (Spreng.) H. Pfeiff.	Cyperaceae	floração	j. de chuva/jardins	frequente
<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	Cyperaceae	floração	j. filtrantes/jardins	pouco frequente
<i>Drosera brevifolia</i> Pursh	Droseraceae	folhagem/floração	terrários	frequente
<i>Equisetum giganteum</i> L.	Equisetaceae	folhagem	j. de chuva	pouco frequente
<i>Eriocaulon archavaletae</i> Herter	Eriocaulaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/jardins	sem dados
<i>Eriocaulon magnificum</i> Ruhland	Eriocaulaceae	folhagem/floração	j. filtrantes/jardins	vulnerável
<i>Eriocaulon modestum</i> Kunth	Eriocaulaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	vulnerável
<i>Paepalanthus catharinae</i> Ruhland	Eriocaulaceae	floração	terrários	vulnerável
<i>Syngonanthus caulescens</i> Ruhland	Eriocaulaceae	folhagem/floração	aquários/terrários	sem dados
<i>Syngonanthus chrysanthus</i> Ruhland	Eriocaulaceae	floração	vasos/terrários/jardins	em perigo
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Fabaceae	aspecto escultural/floração	jardins	frequente
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	aspecto escultural	jardins	frequente
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae	floração	jardins	abundante
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	Fabaceae	floração	jardins	frequente

<i>Gunnera manicata</i> Linden ex Delchev.	Gunneraceae	folhagem	jardins	sem dados
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	Hydroleaceae	floração	jardins	pouco frequente
<i>Salvia procurrens</i> Benth.	Lamiaceae	floração	j. de chuva/jardins	pouco frequente
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	Moraceae	aspecto escultural	jardins	frequente
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Myrtaceae	folhagem/frutos	j. de chuva/jardins	frequente
<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H. Hara	Onagraceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	Onagraceae	floração	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Habenaria johannensis</i> Barb. Rodr.	Orchidaceae	floração	jardins/terrários	pouco frequente
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	Orchidaceae	floração	jardins/terrários	frequente
<i>Habenaria repens</i> Nutt.	Orchidaceae	floração	jardins/terrários	pouco frequente
<i>Coleataenia prionitis</i> (Nees) Soreng	Poaceae	folhagem	jardins/j. filtrantes	frequente
<i>Lysimachia filiformis</i> (Cham. & Schltdl.) U. Manns & Anderb.	Primulaceae	floração	terrários/jardins	sem dados
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	Pteridaceae	folhagem	j. filtrantes/jardins	frequente
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae	porte/folhagem	jardins	frequente
<i>Xyris guaranitica</i> Malme	Xyridaceae	floração	j. de chuva/jardins	vulnerável
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	Xyridaceae	floração	jardins	frequente

**Figura 16.** Espécies de interesse ornamental tolerantes a solos saturados. Dados em vermelho obtidos da Reavaliação da Lista da Flora Ameaçada do RS (2014).

## I. ÁRVORES

Entre as várias árvores típicas de áreas úmidas no Rio Grande do Sul, três foram selecionadas pela forma e uma pela textura. *Ficus cestriifolia* Schott, a figueira-de-folha-miúda, ocorre em todas as regiões do estado, com maior frequência na Planície Costeira, sendo uma das principais espécies arbóreas das matas paludosas (Waechter e Jarenkow, 1998). Árvore de grande porte, caracterizada pela copa baixa, densa, verde-escura e bastante desenvolvida horizontalmente. Assim é também o Ingá-de-rio, *Inga vera* Willd., característico de florestas ribeirinhas. Ambas tem linhas fortemente horizontais, sendo valorizadas na paisagem quando utilizadas isoladas em grandes áreas abertas e possam ser observadas de baixo. Possuem raízes agressivas de sustentação, por isso o plantio muito perto de construções e áreas pavimentadas é contraindicado. Oferecem excelente sombra o ano inteiro e, como na maioria das árvores, suas qualidades estéticas são evidenciadas com o passar dos anos.

*Erythrina crista-galli* L. é provavelmente a mais resistente ao alagamento entre as árvores selecionadas. Principal componente arbóreo das matas paludosas e banhados no Sul do estado, a corticeira-do-banhado tem forma, cor e textura ornamentais, embora esses três aspectos raramente possam ser vistos na planta simultaneamente. A floração laranja, muito vistosa, ocorre entre setembro e dezembro. Forma e textura aparecem com a idade. A ramificação irregular, tortuosa, especialmente visível no inverno, na ausência de folhas, lembra por vezes as árvores do Cerrado. O nome popular deve-se à casca suberosa, favorável à fixação de epífitos. Árvore de porte médio e copa de proporções equilibradas. Assim como *F. cestriifolia*, foi declarada árvore imune ao corte no estado, pela Lei Estadual nº 9.519 de 21/01/1992.

*Salix humboldtiana* Willd., conhecido como salgueiro ou salseiro, é a espécie de maior distribuição do gênero para a região Neotropical, ocorrendo do México ao Chile, sempre associado a rios. Árvore de médio a grande porte, cor verde-clara e copa equilibrada, tem na textura fina da folhagem seu maior atrativo. Além disso, as pontas dos ramos são pendentes, embora não de forma tão pronunciada quando na espécie exótica salgueiro-chorão (*Salix babylonica* L.). Na região geralmente é semi-decídua. O contraste com árvores de textura mais grossa e copa verde-escura gera interesse. São fatores a levar em conta no planejamento de grandes áreas verdes.

*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze, o maricá, é uma das principais espécies pioneiras de áreas úmidas no Sul do Brasil. De crescimento rápido e hábito denso, muito ramificado e aculeado, é dominante nos chamados maricazais, formações florestais de dossel baixo e difícil penetração, originalmente cobrindo extensas áreas na Depressão Central, mas também em outras regiões do estado. Conhecido pelo potencial calorífico de sua lenha, é eventualmente plantado por estacas em áreas rurais para a formação de cercas-vivas para o gado (Carvalho, 2004). No aspecto estético, sua principal qualidade é a floração, que se estende de janeiro a março, composta por pequenos e numerosos glomérulos brancos em panículas no ápice dos ramos, conferindo certo aspecto de frescor à vegetação durante os meses de verão. A planta pode receber podas de condução, assumindo assim o aspecto arbóreo. A textura é fina, linhas predominantemente horizontais, copa esparsa mais desenvolvida horizontalmente. Semi-decídua, aculeada e de interesse apícola. Recomendada para cercas vivas de grande porte em áreas rurais e recuperação de áreas degradadas, onde melhora as condições do solo e facilita a sucessão vegetal. Devido à copa esparsa pouco atraente na ausência de flores, a espécie fica melhor posicionada contra um fundo vegetado, com o qual se integra visualmente, destacando-se apenas durante a floração. Por isso a indicação para áreas rurais e grande parques.

*Sesbania punicea* (Cav.) Benth. É um arbusto ou arvoreta de caráter pioneiro, ocorrendo em agrupamentos densos em áreas degradadas. Apresenta floração muito ornamental nos meses de verão, com a produção de pequenos racemos de flores laranja pendentes no ápice dos ramos. No inverno sua aparência fica prejudicada, pois, sendo decídua, mantém apenas os frutos secos durante esta estação. Suas vagens secas fazem um som característico de chocalho quando sacudidas pelo vento. Com podas de condução, pode tornar-se uma arvoreta útil para calçadas estreitas, pois sua copa é predominantemente horizontal, pouco densa e de textura fina. Deve-se ter cuidado no local de cultivo, pois é uma planta tóxica.

*Psidium cattleianum* Sabine, o araçá, é geralmente encontrado como arvoreta em solos bem drenados, mas foi mencionado por Irgang e Gastal (1996) como uma espécie de áreas úmidas. Quando em pequenos banhados entre as dunas costeiras pode apresentar-se como um arbusto. Nesta condição de alagamento, a espécie apresenta forma globosa bastante densa, pouco mais de um metro de altura e o mesmo em diâmetro. Seus frutos são muito apreciados durante os meses de verão. O araçá já possui usos consagrados no paisagismo, sendo uma excelente árvore para áreas urbanas, mas a observação do hábito arbustivo em áreas alagadas costeiras pode recomendar seu uso como cerca-viva ou arbusto de preenchimento,

especialmente próximo a áreas de recreação infantil, devido aos frutos saborosos. Entre seus atributos destaca-se a copa equilibrada, o caule ornamental, a folhagem densa e perene na cor verde-escura brilhante e de textura média.

### **m. ARBUSTOS**

Embora espécies exóticas de *Hibiscus* sejam extremamente comuns em jardins, nossas espécies nativas, *H. striatus* Cav. e *H. diversifolius* Jacq., são praticamente desconhecidas. No Uruguai e na Argentina elas são eventualmente utilizadas, sendo conhecidas como rosa-de-rio ou hibisco-do-banhado. *H. striatus* foi observado sobre ilhas flutuantes de *Eichornia azurea*, onde permanece com porte herbáceo. Quando enraizado no solo é de hábito arbustivo, aberto, bem ramificado, com até 2 m de altura; folhas alternas, lanceoladas de base cordada ou trilobadas, flores pentâmeras, corola rosa-claro com o interior vináceo, grandes e muito vistosas. Toda a planta é extremamente pilosa. A espécie é muito promissora como ornamental, provavelmente desenvolvendo folhagem mais densa quando em cultivo. Espécies de *Hibiscus* costumam responder bem a podas de renovação da folhagem no final do inverno, o que também mantém o porte compacto.

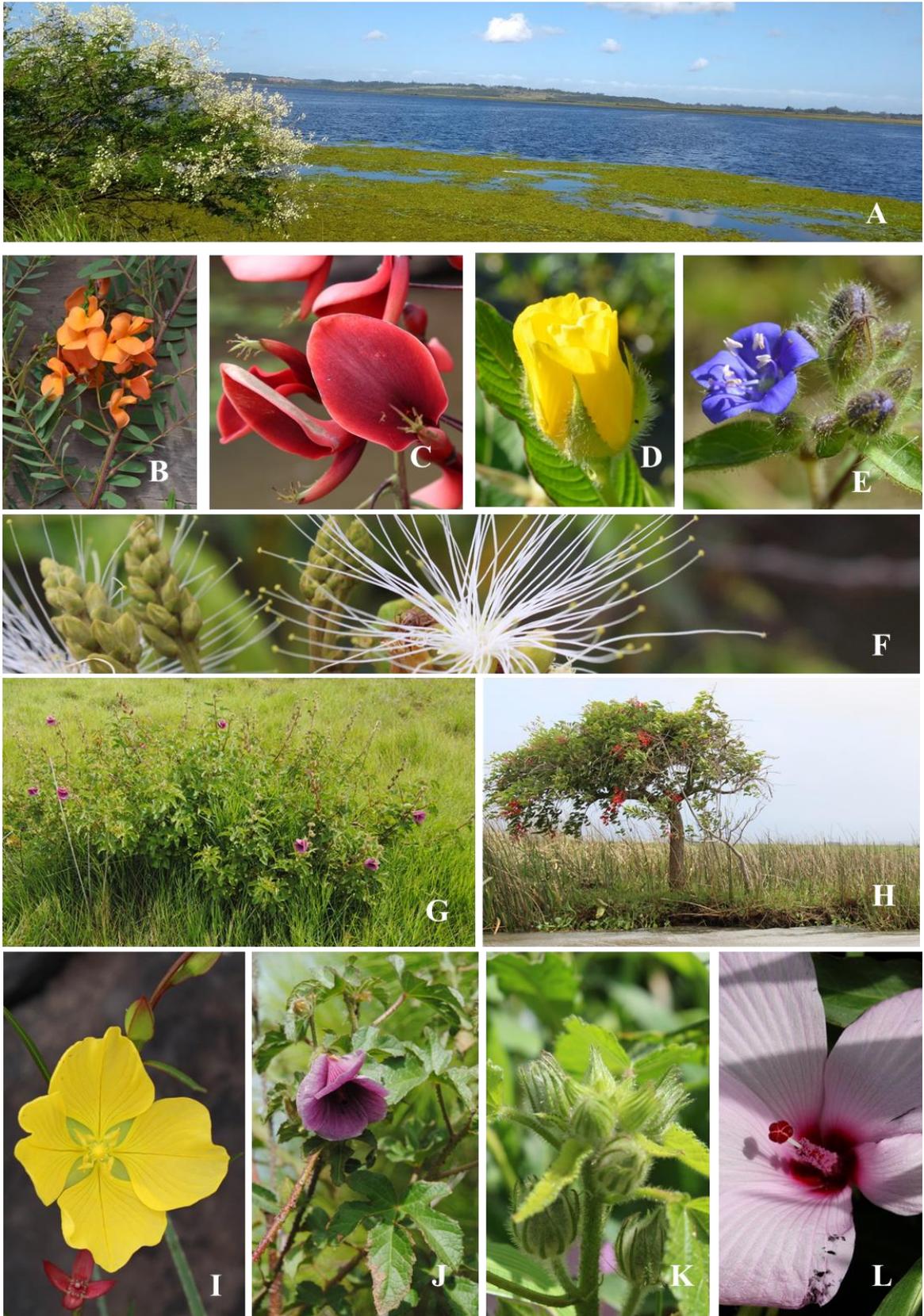
*Hibiscus diversifolius* também é uma espécie bastante vistosa, porém de difícil aplicação. Foi apresentado como espécie ornamental em Stumpf et al. (2014) e Stumpf et. al. (2015). É uma espécie de maior porte, sempre arbustiva, de mais de 2 m de altura e igualmente larga. Nesta espécie as flores são grandes, vináceas, muito semelhantes às de *H. acetosella* Welw. ex Hiern (espécie africana ornamental). As folhas são palmadas, verde brilhante ou avermelhadas, quando senescentes. A folhagem é densa e a floração abundante, o que é esteticamente excelente, porém o corpo é coberto de acúleos pungentes que dificultam seu manuseio. Pode tornar-se muito ornamental com o melhoramento genético. No estado natural, é interessante para a formação de cercas-vivas em margens de rios ou banhados, pois torna-se praticamente intransponível. Souza et. al. (2015) estudaram a propagação de *H. diversifolius* para fins ornamentais, e observaram que mudas são obtidas facilmente por sementes ou por estacas semi-lenhosas. Além disso, as mudas se desenvolvem rápido em solos bem drenados, não apenas na condição alagada.

*Tarenaya hassleriana* (Chodat) Iltis é uma erva ou subarbusto anual de 0,7 a 1,4 m, com folhas alternas digitadas, pouco aculeada, bastante comum em banhados e beira de rios. Suas flores na cor rosa em racemos corimbiformes são muito ornamentais. Esta espécie é muito

cultivada no exterior, onde foram desenvolvidas variedades mais floríferas, compactas e de outras cores. No Brasil, é conhecida como mussambê-de-espinho, cleome ou planta-aranha. Pode ser usada no sub-bosque ou borda de matas próximo a caminhos onde as flores delicadas sejam observadas de perto, pois tolera bem o leve sombreamento. A reprodução é apenas por sementes, como é típico em plantas anuais. Apresentada como ornamental em Lorenzi (2013).

*Hydrolea spinosa* L. é uma erva ou subarbusto semi-lenhoso, esparsamente aculeado, com folhas alternas elíptico-lanceoladas revestidas de tricomas glandulares, que as tornam pegajosas. As inflorescências são cimosas, axilares ou terminais, com pequenas flores pentâmeras de um azul-escuro intenso, muito vistosas. Os ramos se dispõem verticalmente, mas ainda assim a planta não atinge grande altura, raramente passando de um metro. A espécie deveria passar por melhoramento genético que evidenciasse seu potencial ornamental, já que com as folhas e flores pequenas e o crescimento esparso, a planta facilmente desaparece na paisagem. Cores frias como o azul só se destacam quando em grande quantidade. Assim sendo, *Hydrolea* é recomendada para maciços a pleno sol em solos úmidos ou alagados, contrastando com vegetação ou estruturas de textura mais grossa, e a curta distância do observador.

*Ludwigia peruviana* (L.) H. Hara e *L. longifolia* (DC.) H. Hara são plantas altas, ervas ou subarbustos semi-lenhosos que podem passar dos 2 m de altura, embora sejam facilmente manejáveis pela poda. *L. peruviana* tem folhas alternas elíptico-lanceoladas, tomentosas. As flores, agrupadas em racemos terminais, são amarelo-claro, tetrâmeras, de 3 a 4 cm de diâmetro e de curta duração. A floração se estende por toda a estação quente. A espécie é encontrada às margens de rios e açudes em todo o estado. O hábito é arbustivo, ficando bastante denso por meio de podas. *L. longifolia* lança ramos longos, verticais e angulosos a partir da base, permanecendo com o hábito aberto. Possui folhas estreitas, lanceoladas, glabras e com nervura central mais clara. Caules e sépalas são avermelhados, contrastando com as grandes flores amarelas, tetrâmeras. Ramos finos, folhas estreitas e hábito aberto geram uma estrutura leve e textura fina. Linhas verticais, curvas no ápice. Apesar de ter distribuição ampla, *L. longifolia* foi observada por nós apenas em ilhotas rochosas no rio Lageado Grande (Lageado Grande - RS). Planta de arquitetura elegante, se destaca em pequenos grupos de 3 a 5 indivíduos, sempre a pleno sol.



**Figura 17.** (A) *Mimosa bimucronata*. (B) *Sesbania punicea*. (C) e (H) *Erythrina crista-galli*. (D) *Ludwigia peruviana*. (E) *Hydrolea spinosa*. (F) *Inga vera*. (G) e (J) *Hibiscus diversifolius*. (I) *Ludwigia longifolia*. (K) e (L) *Hibiscus striatus*. Todas as fotos originais do autor.

## **n. HERBÁCEAS CESPITOSAS**

Foram coletadas e identificadas várias espécies de *Eleocharis* com habito cespitoso durante a coleta de dados para este trabalho. O gênero está representado por 27 espécies no Rio Grande do Sul (Trevisan & Boldrini, 2008), e é dominante em vários ambientes aquáticos. No entanto, a maioria delas não apresentam características para uso ornamental, pois não se destacam visualmente do restante da vegetação. *Eleocharis nudipes* (Kunth) Palla parece ser uma exceção. Segundo Trevisan & Boldrini (2008):

*Eleocharis nudipes* é facilmente identificada pelas touceiras grandes com escapos longos geralmente ondulados, espiguetas globosas de coloração esbranquiçada, com glumas acuminadas e reflexas lembrando a inflorescência de espécies de *Eriocaulon* L. (Eriocaulaceae) e de *Rhynchospora setigera* (Kunth) Boeck. (Cyperaceae), o que evidencia o aspecto ornamental da espécie. (TREVISAN E BOLDRINI, 2008, p.25).

Esta espécie é uma erva cespitosa com escapos de 33 a 75 cm e bainhas de 5 a 9 cm, o que evidencia o caráter flexuoso dos escapos e as espiguetas esbranquiçadas, e caracteriza uma planta de textura fina, linhas curvas e estrutura leve. Ideal para bordas de lagos, entre pedras, ou misturada a outras espécies semelhantes para a composição de jardins naturalistas em baixadas úmidas.

O capim-santa-fé, *Coleataenia prionitis* (Nees) Soreng , é uma gramínea cespitosa de grande porte que, embora não possua as inflorescências dramáticas do capim-dos-pampas (*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. F.) Asch. & Graebn.), supera esta última na imponência da folhagem. Espécie típica de banhados, atinge até 2,5 m de altura, possui folhas verde-azuladas e linhas verticais, que são suavizadas pelas extremidades pendentes das folhas. O porte imponente recomenda a espécie para uso em alinhamentos ou em pequenos grupos isolados, sempre a pleno sol. Recomenda-se plantar a certa distância de caminhos, devido às bordas foliares abrasivas. As folhas do capim-santa-fé são tradicionalmente utilizadas para a construção de telhados de palha, o que pode ser uma fonte de renda para a população de áreas úmidas. Uma possibilidade a ser estudada seria o plantio da espécie em jardins-filtrantes, sendo cortada a parte aérea em intervalos que permitissem sua regeneração, o que geraria renda e garantiria esgoto tratado para áreas afastadas sem saneamento básico, além de diminuir a pressão de colheita sobre as populações naturais da espécie.

## **o. HERBÁCEAS ERETAS**

*Senecio bonariensis* Hook. & Arn., a margarida-do-banhado, quando em grande número e em plena floração na primavera, tem a capacidade de mudar a fisionomia das áreas úmidas no Sul do Brasil. Asterácea rizomatosa com grandes folhas basais verde-escuras, lanceoladas de margem serrilhada, de até 50 cm de altura. Na primavera, lançam sinflorescências de até 2 m de altura, compostas por dezenas de capítulos brancos com centro amarelo e levemente aromáticos. Bastante atraente em pradarias de flores campestres em baixadas úmidas e margens de lagos, acompanhada por outras espécies que mantenham o interesse ornamental nas demais épocas do ano.

Outras duas espécies do gênero, *Senecio icoglossus* DC. e *S. pulcher* Hook. & Arn., são versões menores, com capítulos cor-de-rosa com centro amarelo. Em *S. icoglossus*, a sinflorescência pode alcançar 1,5 m, embora não seja comum chegar a tanto. *S. pulcher* é ainda menor, não passando de 1 m. Essa última espécie já é muito utilizada em jardins no exterior (The Royal Horticultural Society, 2018), sendo adequada para vasos e canteiros, não necessariamente alagados.

*Habenaria* é um gênero de orquídeas terrestres bem representado no Brasil, com várias espécies ligadas a áreas úmidas. *Habenaria parviflora* Lindl. E *H. repens* Nutt. São encontradas com frequência em campos úmidos e banhados na Planície Costeira, *H. parviflora* inclusive nas baixadas úmidas entre as dunas frontais. São plantas baixas, até 30 cm de altura. Passam despercebidas à distância, mas são ricas em detalhes. *Habenaria johannensis* Barb. Rodr. É mais comum em banhados nos Campos de Cima da Serra, mas também ocorre em outras regiões. É uma planta maior, até 50 cm de altura, e pode ocorrer em pequenos grupos. As flores, de um branco-esverdeado pouco vistoso à distância, são incrivelmente belas de perto. Todas são ervas decíduas, com tubérculos subterrâneos. Emergem do solo na primavera, florescem no verão e entram em senescência, desaparecendo no inverno. As folhas são lanceoladas, invaginantes, com nervuras paralelas bem marcadas, alternas helicoidais. Ficam menores e mais espaçadas em direção ao ápice, onde se desenvolve a inflorescência, um racemo terminal com muitas flores minúsculas, verde-amareladas em *H. repens* e *H. parviflora*, e poucas flores, grandes e esbranquiçadas, em *H.*

*johannensis*. Espécies de *Habenaria* podem ser utilizadas em margens de lagos ou com outras espécies formando pradarias floridas em campos úmidos, mas sempre próximo a caminhos, permitindo a observação de perto. Adequadas também para vasos e terrários, onde basta cortar a folhagem seca após a senescência, assim como em espécies bulbosas cultivadas como lírios e narcisos. Cordazzo e Seeliger (1988) mencionam que *H. parviflora* tolera solos úmidos, mas não alagados, onde floresce na primavera e início do verão.

*Xyris jupicai* Rich. É uma erva ereta, de folhas basais dísticas lineares de até 1 cm de largura e 30 cm de comprimento, e escapos finos de até 70 cm. Planta anual, geralmente é encontrada isolada, não formando touceiras, em depressões úmidas entre dunas, margens de lagoas e rios. Espigas terminais ornamentais, lembrando pequenas pinhas, com flores trímeras amarelas que abrem pela manhã durante a primavera e o verão. *Xyris guaranitica* Malme é perene, cespitosa, de folhas imbricadas, muito estreitas, de até 30 cm e escapos de até 50 cm, com floração semelhante à de *X. jupicai*. A espécie é encontrada em áreas arenosas na Planície Costeira, às margens de cursos d'água. Há outras espécies de *Xyris* no estado, a maior diversidade ocorre em banhados nos Campos de Cima da Serra.

As espécies perenes, cespitosas e de folhas finas como *X. guaranitica* tem o aspecto de gramíneas, porém com pequenas flores amarelas em inflorescências pequenas, mas belas em detalhe. Podem ser plantas adequadas para margens de lagos, ornamentais mesmo sem flores. Já espécies anuais como *X. jupicai* seriam melhor aproveitadas para a formação de pradarias floridas com outras espécies de porte semelhante, como *Eriocaulon* spp. ou *E. nudipes*, de forma a agregar valor quando em flor, mas sem deixar vazios na paisagem quando desaparecessem. *X. guaranitica*, por crescer em áreas de dunas costeiras, provavelmente é resistente à seca e à salinidade, tornando-se uma planta adequada a jardins de chuva.

*Androtrichum trigynum* (Spreng.) H. Pfeiff., conhecido como algodão-da-praia, é uma ciperácea rizomatosa perene cuja parte aérea é composta por colmos cilíndricos e rígidos, verde-escuros, portando inflorescências aglomeradas em capítulos, com involúcro de brácteas glumáceas. Possui estames longos, hialinos e brancos, que dão à planta o aspecto de algodão durante a floração, entre novembro e março (Cordazzo e Seeliger, 1998). O crescimento do rizoma é linear, formando fileiras ordenadas de colmos na areia. Plantas entre 0,4 e 1 m de altura, muito comuns em baixadas úmidas entre dunas frontais, tolerando tanto a seca quanto o alagamento. Colmos monocárpicos, que entram em senescência após a floração. Planta adequada para solos arenosos, como em jardins de chuva, em conjunto com outras espécies

floríferas. Quando em flor é muito ornamental, especialmente em grande densidade de indivíduos. Começa a ser utilizado em jardins naturalistas no Uruguai, como mencionado em entrevista com a paisagista Amalia Robredo (Godoy, 2017).

*Equisetum giganteum* L. é uma pteridófita rizomatosa de folhas vestigiais escamiformes e caules aéreos verticais, clorofilados, com ramos secundários curtos em verticilos bem definidos a cada nó do ramo principal. Típica de solos arenosos úmidos, ocorre em valas à beira de estradas, banhados e margens de lagoas. Os ramos principais tem potencial para alcançar até 3 m de altura, mas acabam curvando-se antes disso por falta de suporte mecânico, formando moitas densas de 0,8 a 1,4 m de altura (Lorenzi, 2013). Toda a planta é rica em sílica, sendo essa a causa da textura áspera e rígida ao toque. A espécie asiática *E. hyemale* L. é muito utilizada em jardins, devido ao crescimento ereto sem ramificações laterais. É conhecida como cavalinha e tem também uso medicinal. *E. giganteum* poderia ser utilizada no paisagismo de forma isolada, para acrescentar interesse em meio a gramados, ou em margens de lagos. Assim como *E. hyemale*, os rizomas subterrâneos costumam invadir áreas onde a planta não é desejada, recomendando-se o plantio em vasos ou em canteiros envoltos por piso impermeabilizado, que limitem seu avanço. As linhas curvas e ramos áfilos verticilados dão uma aparência única à planta, comparável apenas à *Ephedra tweediana* Fisch. & C.A. Mey. (espécie nativa) ou *Russelia equisetiformis* Schlecht. & Cham. (espécie mexicana). É facilmente reproduzida pela divisão dos rizomas (Lorenzi, 2013).

## **p. HERBÁCEAS PROSTRADAS**

*Lysimachia filiformis* (Cham. & Schldl.) U. Manns & Anderb. é uma erva prostrada diminuta, ocasional em baixadas úmidas entre dunas costeiras. Folhas opostas, elípticas a suborbiculares, pequenas flores pedunculadas próximas ao ápice dos ramos, pentâmeras de corola branca ou rosada. Forma “tapetes floridos” durante a primavera e o verão, destacando-se pelo porte baixo, até 15 cm, e intensidade da floração. Espécie com potencial como forração próximo a caminhos, ou mesmo em terrários, nos quais ficaria semelhante à *Bacopa monnieri*, porém de folhagem menos densa e floração mais intensa.

*Salvia procurrens* Benth. é comum em margens de rios e bordas de florestas, sempre em solo úmido. Erva de crescimento rente ao solo, com folhas e caules pilosos, folhas opostas cordiformes. As inflorescências têm até 10 cm de altura, com flores bilabiadas azul-escuro com detalhes brancos, dispostas em verticilos. Floresce intensamente na primavera, mas

também de forma esporádica no verão. Planta de meia-sombra, ideal como forração próxima a caminhos ou pendente em vasos e taludes. Já utilizada em jardins no Uruguai e na Argentina, onde também é nativa (Uría, 2018).

*Ludwigia hookeri* (Micheli) H. Hara é uma das espécies que podem apresentar o hábito mais prostrado entre as *Ludwigia* nativas. *L. hookeri* é de fenótipo muito variável, com altura entre 15 e 80 cm, crescimento decumbente com folhas flutuantes avermelhadas, quase orbiculares em ambientes alagados. Ramos eretos, com folhas lanceoladas verde-escuras em solos bem drenados. Ramos geralmente avermelhados, com pequenas estípulas glandulares perpendiculares, que são o principal caractere de identificação da espécie. Flores pedunculadas pentâmeras, amarelo-brilhantes, pouco menores que nas demais espécies do gênero. *L. hookeri* apresenta sua forma mais ornamental quando cultivada em solos alagados, porém sem lâmina d'água, férteis e a pleno sol. Dessa forma ela se desenvolve em um tapete de flores amarelas muito denso, cobrindo completamente a superfície. Melhor efeito se plantada em maciços puros.



**Figura 18.** (A) *Habenaria parviflora*. (B) *Drosera brevifolia*. (C) *Xyris guaranitica*. (D) *Xyris jupicai*. (E) e (F) *Androtrichum trigynum*. (G) *Ludwigia hookeri*. (H) *Salvia procurrens*. (I) *Senecio bonariensis* (J) *Lysimachia filiformis*. (K) *Equisetum giganteum*. Todas as fotos originais do autor.

## q. HERBÁCEAS ROSULADAS

Nem todas as espécies de *Eryngium* coletadas nas expedições para este trabalho podem ser consideradas macrófitas. *Eryngium elegans* Cham. & Schltl. e *E. sanguisorba* Cham. & Schltl. são de fato plantas tolerantes a alagamentos, mas não à saturação constante do solo. Ainda assim, foram mantidas aqui por serem frequentemente encontradas em margens de corpos d'água e por possuírem grande potencial ornamental. A floração ocorre nos meses de verão e é de longa duração, devendo ser cortada quando senescente para estimular o perfilhamento das rosetas. Todas possuem o nome popular de gravatá ou caraguatá. *Eryngium elegans* é a menor espécie tratada aqui. As folhas são arranjadas em pequenas rosetas basais, são lineares de margem serrilhada, mas sem acúleos agressivos. Escapo floral vertical, com ramificações laterais gradualmente maiores em direção ao ápice, a cerca de 1 m de altura. Flores minúsculas em capítulos alvo-esverdeados, que formam pequenos grupos nas ramificações do escapo. Planta de aspecto delicado e não abrasiva, recomendada para uso próximo a caminhos, em pequenos grupos em meio à vegetação mais baixa. Pode ficar especialmente agradável agregando estrutura em composições com gramíneas, mimetizando sua ocorrência natural em campos. Lorenzi (2008) descreve a espécie como infestante nos Campos de Cima da Serra, o que corrobora seu fácil cultivo na região. Golden (2011) comenta o uso de *E. elegans*, *E. eburneum* Decne., *E. sanguisorba* e *E. pandanifolium* Cham. & Schltl. pela paisagista Amalia Robredo nas matas psamófilas do litoral uruguaio, destacando a capacidade dessas espécies de tolerar extremos de calor e seca, tanto quanto a condição de alagamento, o que as recomenda para jardins de chuva.

*Eryngium ebracteatum* Lam. forma rosetas basais pouco densas, as folhas são lineares, longas (até 1 m), de margem inteira. As inflorescências são vináceas, cilíndricas, esparsamente distribuídas ao longo da sinflorescência muito ramificada, que pode atingir 2 m de altura. Além do potencial para a arte floral, pela delicadeza das inflorescências (Stumpf et al., 2009), a espécie poderia ser amplamente utilizada em jardins de inspiração campestre, em meio a herbáceas menores e especialmente gramíneas, já que não causa sombreamento nem bloqueia a visão. As inflorescências tem textura fina, linhas curvas e se movimentam ao menor vento, trazendo leveza aos jardins.

*Eryngium sanguisorba* também possui folhas finas de margem inteira e sinflorescências ramificadas, de até 1,5 m. As inflorescências ficam no ápice das ramificações e são globosas, de cor bordô e sutilmente malcheirosas. Claramente possui aptidão para arte floral (Stumpf et. al., 2009). Em jardins, possui as mesmas aptidões que *E. ebracteatum*, ficando talvez especialmente interessante em meio a gramíneas de folhagem fina e leve, onde as hastes angulosas de *E. sanguisorba* se destacariam.

*Eryngium eburneum* é de fato uma espécie típica de banhados, tolerando longos períodos de alagamento. Possui folhas basais em rosetas, lineares de borda aculeada e ápice agudo, rígidas e levemente curvas. As folhas revestem também a sinflorescência, diminuindo em direção ao ápice. Sinflorescência de até 2 m, com ramificações laterais curtas, gradualmente maiores até o ápice, formando “colunas de inflorescências”. Capítulos globosos de cor marfim. Entre as espécies nativas, é a mais utilizada em jardins no Hemisfério Norte, mesmo sendo aculeada. De aspecto imponente quando em flor e com folhagem abrasiva, deve ser usada a certa distância de caminhos. Pode ser usada de forma esparsa em canteiros, ou em maciços isolados.

*Eryngium pandanifolium* é a maior das espécies selecionadas, podendo alcançar 3 m de altura. Forma grandes touceiras de até 1,5 m, de folhas lineares estreitas e curvas, de margem aculeada e ápice agudo. A folhagem é verde-acinzentada, o que destaca as inflorescências globulares bordô. Sinflorescências semelhantes às de *E. eburneum*, apenas maiores. Abundante em banhados e margem de rios. *E. pandanifolium* tem mais aplicações em grandes jardins, já que fica facilmente fora de proporção em espaços pequenos e não pode ser usado próximo a caminhos, pela folhagem abrasiva. Havendo espaço, pode ser usado como destaque e para dar verticalidade a composições com espécies campestres. Pode-se fazer uso da folhagem abrasiva usando a espécie como cerca-viva informal, bloqueando o acesso, mas não impedindo a visão através dela. Essa aplicação pode ser interessante em margens de grandes lagos onde o acesso não é desejado. O próprio reflexo das hastes na água gera interesse.

As espécies *Drosera brevifolia* Pursh., *Syngonanthus chrysanthus* Ruhland e *Paepalanthus catharinae* Ruhland não toleram lâmina d’água sobre o solo por longos períodos, mas são típicas de baixadas úmidas com solo saturado ou úmido. *P. catharinae* forma pequenas rosetas de cerca de 5 cm de diâmetro, de folhas lineares, verde-claras e brilhantes que, à medida que perfilham, geram touceiras baixas de formato globoso. Os capítulos

esbranquiçados são elevados a cerca de 30 cm por escapos torcidos e levemente flexuosos. Estando fértil ou não, a planta possui interesse ornamental, evidenciado apenas de perto. Recomenda-se *P. catharinae* para terrários ou na borda de pequenos lagos ornamentais, entre pedras. Espécie encontrada na margem do rio Lageado Grande (Lageado Grande - RS), em ambiente de meia sombra. Considerada *vulnerável* no RS, não deve ser coletada para cultivo.

*Drosera brevifolia* e *Syngonanthus chrysanthus* compartilham o mesmo ambiente, em baixadas úmidas entre dunas, e são geralmente encontrados juntos. *Drosera* é uma planta carnívora, formando pequenas rosetas de 3 a 5 cm de diâmetro, com folhas espatuladas cobertas de tricomas glandulares mucilaginosos, que atraem e prendem pequenos insetos e criam a ilusão de a planta estar coberta de orvalho, o que gera o nome popular: orvalhinha. São facilmente reconhecidas a campo pela coloração avermelhada, e são vistosas em detalhe. Não havendo período de seca ou geadas, comportam-se como perenes. As pequenas inflorescências de flores pentâmeras brancas agregam à estética da planta. Variedades de *Drosera* são cultivadas basicamente por colecionadores e produzidas em pequena escala para revenda em floriculturas como curiosidade. Poderiam ser mais exploradas em terrários, para os quais são raras plantas de coloração tão intensa. Apresentam também potencial para uso didático.

*Syngonanthus chrysanthus* forma pequenas rosetas densas de folhas lineares, verde-escuras e muito estreitas, de 5 a 10 cm de diâmetro, eventualmente maiores. O rizoma subterrâneo produz várias rosetas próximas, formando touceiras arredondadas. Cada roseta lança vários escapos retilíneos até cerca de até 20 cm de altura, com capítulos globosos no ápice. A coloração dos escapos e capítulos é bege, não se destacando muito nesse aspecto. A forma do conjunto, porém, é extremamente equilibrada, especialmente quando repetida por muitos indivíduos próximos. Uma variedade cultivada de *S. chrysanthus*, “Mikado”, já é comercializada, seu visual elegante valorizado em pequenos vasos para decoração de interiores. Também apropriado para terrários, em margens de lagos ou como forração baixa próximo a caminhos. Embora abundante na região costeira, é considerado *em perigo* no RS.

*Eriocaulon magnificum* Ruhlman é a espécie mais comum entre os *Eriocaulon* “grandes” que podem ser encontrados no Rio Grande do Sul. Ocasional em valas de drenagem e banhados, as rosetas eretas de folhas verde-claras, largas, carnosas e glabras são facilmente identificáveis. Podem formar touceiras bastante densas, em que as folhas ficam quase na vertical. Os escapos alcançam cerca de 80 cm de altura, com capítulos globosos

esbranquiçados no ápice. *Eriocaulon arechavaletae* Herter é mais comum nos banhados dos Campos de Cima da Serra, diferindo de *E. magnificum* pela base das folhas, mais largas, e capítulos fortemente bilaterais. Esteticamente, ambos tem linhas verticais, textura grossa em relação à maior parte das ervas campestres, destacam-se na paisagem pela cor dos capítulos. Podem ser usados isoladamente entre herbáceas de textura mais fina, ou em grande quantidade, misturados ou não com outras espécies, gerando unidade ao canteiro através dos capítulos brancos, um efeito que é especialmente agradável quando observado a certa distância, permitindo a visão do todo. *E. magnificum* é considerado *vulnerável* no RS, e *E. arechavaletae* não entrou na lista das espécies ameaçadas por falta de dados. É provável que suas populações sejam bem mais reduzidas que as de *E. magnificum*, não sendo recomendada a coleta para cultivo de nenhuma delas. Espécies de alto potencial para testes agrônômicos de cultivo, pensando numa futura inserção no mercado.

*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch. é uma samambaia extremamente comum em áreas alagadas na Planície Costeira. Apresenta distribuição ao longo de toda a América Tropical e Subtropical e na Costa Oeste da África. Uma das poucas samambaias adaptadas a pleno sol, apresenta folhas rígidas distribuídas em roseta, as mais velhas horizontalmente e as folhas novas e férteis quase na vertical. Folhas compostas, folíolos brilhantes, de aparência lustrosa. As folhas férteis são cobertas de soros alaranjados na face abaxial, conferindo à planta uma aparência bicolor. Pode variar entre 1 a 2,5 m de altura e o mesmo em diâmetro. As qualidades estéticas da espécie são evidenciadas à distância e quando em grande quantidade. Boa opção como cerca-viva informal, já que o hábito denso desencoraja a passagem. Pode ser usada em margens de grandes lagos onde não se deseja o acesso, ou como sub-bosque em matas paludosas. Reprodução por esporos ou divisão de touceiras (Lorenzi, 2013).

*Gunnera manicata* Linden ex Delchev., conhecida no estado como urtigão, é provavelmente uma das plantas mais extraordinárias da flora brasileira. Trata-se de uma herbácea perene, de caule rizomatoso curto, capaz de produzir folhas arredondadas de 1,5 a 3 m de envergadura, com longos pecíolos hirsutos. Nativa nos paredões rochosos dos Aparados da Serra, infelizmente seu cultivo no estado é restrito às áreas de clima Cfb, com verões amenos e invernos frios. É muito cultivada nos países de clima temperado do Hemisfério Norte, sempre às margens de corpos d'água, exigindo umidade constante no solo (Lorenzi, 2013). As folhas gigantes, ásperas e de borda recortada determinam uma textura grossa e

estrutura pesada que ficam facilmente fora de proporção com o entorno, portanto a espécie é adequada apenas a grandes espaços.



**Figura 19.** (A) e (G) *Eryngium sanguisorba*. (B) *Paepalanthus catharinae*. (C) *Syngonanthus chrysanthus*. (D) *Eryngium pandanifolium*. (E) *Eriocaulon arechavaletae* (autoria Susana Dreveck & Marcio Verdi, 2010). (F) *Eryngium ebracteatum*. (H) *Eryngium elegans*. (G) e (H) de autoria de James Golden, 2011. Todas as demais originais do autor.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia inicial deste trabalho era de defender o uso das espécies nativas em cultivo, mesmo as espécies ameaçadas, como estratégia de conservação *ex situ*. Com a leitura do trabalho de Barroso *et al.* (2007), porém, percebemos que as características do mercado de plantas ornamentais, sempre interessado em selecionar variedades mais vistosas, provavelmente acabaria estimulando a disseminação de um ou poucos genótipos de espécies que já sofrem com a baixa variabilidade genética, o que poderia provocar erosão gênica, ao invés de recuperar a espécie. Os autores argumentam que isso poderia ser evitado pela coleta de sementes de várias populações pelos produtores e viveiristas, os quais ainda teriam que ter o cuidado de não misturar as populações. Fica claro que o cultivo para fins ornamentais não conseguiria manter o rigor científico necessário para recuperar a variabilidade genética das espécies ameaçadas, e esse objetivo pode ser alcançado por outros meios que não o da horticultura.

Considerando que cada aplicação ornamental apresenta critérios diferentes para a seleção das espécies, não foi possível aplicar um método único neste trabalho, como o Índice Composto de Potencial Ornamental de Espécies Tropicais (Chamas e Matthes, 2000), embora esta tivesse sido a intenção inicial. Além disso, devido ao pouco tempo disponível para o levantamento de dados, não foi possível avaliar as mudanças no aspecto da vegetação durante as estações do ano, impossibilitando a compilação de dados de fenologia e demais mudanças sazonais do fenótipo, dinâmica das espécies anuais, etc., o que é necessário para a aplicação desse tipo de método. Alternativamente, o que fizemos foi selecionar as espécies usando basicamente critérios estéticos, sendo os critérios ecológicos aplicados posteriormente, para a classificação em categorias de uso.

Algo marcante ao longo desta pesquisa foi o quão pouco se sabe sobre as populações regionais de alguns grupos vegetais, e isso parece se agravar conforme nos aproximamos da água. Muitas macrófitas são consideradas pouco preocupantes quanto à conservação devido à distribuição ampla. Se esta linha de raciocínio se mantiver em todas as regiões de ocorrência das espécies, porém, logo essas plantas não mais existirão.

Algumas das recomendações de cultivo mencionadas ao longo do texto, especialmente para plantas campestres, como *Eryngium*, podem parecer estranhas considerando como o paisagismo ainda é praticado na região. Isso se deve a essas recomendações se basearem nos princípios do paisagismo naturalista, que sempre busca harmonizar a intervenção humana com a paisagem circundante, não contrastar. No caso do Rio Grande do Sul, que tem o Pampa como um dos biomas nativos, a composição de gramíneas com herbáceas de floração delicada é um tipo de beleza que muitos de nós crescemos vendo, e às vezes não damos o devido valor. Afinal, essa foi a intenção deste trabalho. Um outro olhar sobre plantas que fazem parte de ambientes não-cênicos, mas que basta uma pequena mudança no enquadramento para que elas se revelem de formas inesperadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN BY E. D. e SPENCE D. H. N. The Differential Ability Of Aquatic plants To Utilize The Inorganic Carbon supply In Fresh Waters. *New Phytol.* (1981) 87, 269-283. Department of Botany, University of St. Andrews, St. Andrews, U.K. 1980.
- AONA *et al.* (2015) Aquatic and marsh plants from the Recôncavo basin of Bahia state, Brazil.
- BARBIERI, R.L. Conservação e uso de recursos genéticos vegetais. In: FREITAS, L.B.; BERED, F. Genética e evolução vegetal. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Cap. 22. p. 403-413.
- BARRAT-SEGRETAIN, M.H. (1996). Strategies of reproduction, dispersion, and competition in river plants: A review. *Vegetatio* 123: 13–37.
- BECKER, F G, RAMOS, R A., MOURA, L. Biodiversidade Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul / Ministério do Meio Ambiente. – Brasília: MMA / SBF, 2006. 388 p. : il. color. ; 42 cm + 1 CD-ROM ¾. (Série Biodiversidade,
- BIONDI, D. Paisagismo. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1990. 184 p.
- BOTELHO, G. & RANGEL, R.R. Seleção de Plantas Aquáticas - aquários, tanques e lagos ornamentais. São Paulo: Nobel, 1977. 222p.
- BOVE, C.P. 2015. Hydrocharitaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB36291>>. Acessado em 23/06/2018.
- CARRION, A.A. & BRACK, P.. 2012. Eudicotiledôneas ornamentais dos campos do bioma Pampa no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 18: 23-37.
- CARRION, A.A. Potencial de plantas ornamentais nativas no desenvolvimento rural de Canguçu/RS. 2013. 149f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013.
- CHAMAS, C.C.; MATTHES, L.A.F. Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, V.6, n.1/2, p. 53-63, 2000.
- COOK, C.D.K.; GUT, B.J.; RIX, E.M.; SCHNELLER, J. & SEITZ, M., 1974. Water plants of the world: A manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. Netherlands: The Hague, Junk Publishers, 561 pp.
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA, DF, 2011. 935p., v.1.
- CORDAZZO, C. V., SEELIGER, U. Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo Sul do Brasil. Rio Grande, FURG, 1988.

EATON M. M., Fact and Fiction in the Aesthetic Appreciation of Nature. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, Vol. 56, No. 2. *EnvironmentalAesthetics* (Spring, 1998), pp. 149-156. Wiley on behalf of The American Society for Aesthetics. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/432253> Acessado em: 01-06-2016.

EMERICH, C., 2009. *Nymphaea amazonum*. Disponível em <http://www.sekaiscaping.com.br/2009/09/nymphaea-amazonum.html> Acessado em 21/06/2018.

FERN, K. *Typha latifolia*. Tropical Plants Database. Disponível em; <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Typha+latifolia> Acesso em 23/06/2018.

FLOWGROW, 2018. *Najas* “Roraima”. Disponível em <http://www.flowgrow.de/db/aquaticplants/najas-sp-roraima>] Acesso em 23/06/2018

FLOWGROW, 2018. *Potamogeton gayi*. Disponível em: <http://www.flowgrow.de/db/aquaticplants/potamogeton-gayi> Acesso em 23/06/2018

FORNO, I. W., Native distribution of the *Salvinia auriculata* complex and keys to species identification. *Aquatic Botany*, v. 17, 1983, p. 71-83.

FORNO, I. W., Harley, K. L. S. The occurrence of *Salvinia molesta* in Brazil. *Aquatic Botany*, v. 6, 1979, p. 185-187.

FUDGE, R. S. Imagination and the Science-Based Aesthetic Appreciation of Unscenic Nature. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism* 59:3 Summer 2001.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 08/12/2014. Homologada a nova Lista da Flora Gaúcha Ameaçada de Extinção. Disponível em: [http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4809/7Homologada\\_a\\_nova\\_Lista\\_da\\_Flora\\_Ga%C3%BAcha\\_Amea%C3%A7ada\\_de\\_Extin%C3%A7%C3%A3o](http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4809/7Homologada_a_nova_Lista_da_Flora_Ga%C3%BAcha_Amea%C3%A7ada_de_Extin%C3%A7%C3%A3o)>. Acesso em 16/07/2018.

GODOY, Ina. Paisajismo naturalista. *El Observador*. 06/01/2017. Disponível em: <https://www.elobservador.com.uy/paisajismo-naturalista-n1014273>. Acesso em 23/06/2018.

GOLDEN, James. Amalia Robredo: New Directions in South America. View from Federal Twist. 20/03/2011. Disponível em < <http://federaltwist.blogspot.com/2011/03/amalia-robredo-new-directions-in-south.html>>. Acesso em 23/06/2018.

GROOM, Q.J. (2010). Species account: *Pontederia cordata*. Botanical Society of the British Isles. Disponível em: <http://sppaccounts.bsbi.org/content/pontederia-cordata-1.html>. Acesso: 23/06/2018.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HISCOCK, Peter. *Encyclopedia of Aquarium Plants*. United States and Canada: Interpret Publishing. ISBN 0-7641-5521-0. 2003.

IRGANG, B.E., GASTAL, C.V.S., 1996. Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS. Porto Alegre. 1ª edição.

IRGANG, B.E., PEDRALLI, G., WAECHTER, J. L., 1984. Macrófitos aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rossléria* 6: 395-404.

KAY, S HOYLE, S. Mail Order, the Internet, and Invasive Aquatic Weeds *Aquat. Plant Manage.* 39: 2001.

KUROKI, R. 2012 Novidades da Chacara Takeyoshi. *Suikei Aquapaisagismo*. Disponível em <http://www.suikei.org/novidades-da-chacara-takeyoshi/>. Acesso em 24/06/2018.

LEAL, L.; BIONDI, D. Potencial ornamental de espécies nativas. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*. Curitiba, ano 4, n.8, 2006.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Harri Lorenzi, 4ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H. Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2013. 1118p.

LOWDEN R.M.. 1986. Taxonomy of the genus *Najas* L. in the neotropics. *Aquatic Bot.* 24: 147-184.

LUZ, C. L. da. A Família Juncaceae no Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, UFRGS, 2004.

MARCHESI, E. 1969. Plantas ornamentales. Montevideo: Nuestra Tierra n.37. 60 p.

MARCHI, M.M. (Org.) & BARBIERI, R.L. (Org.). Cores e formas no Bioma Pampa - Gramíneas ornamentais nativas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2015. 200p.

MARK W. CHASE & JAMES L. REVEAL (2009). *A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. Botanical Journal of the Linnean Society.* 161: 122–127.

MARSILEA ancylopoda. Disponível em:  
<<https://florabonaerense.blogspot.com/2014/01/helecho-trebol-acuatico-marsilea.html>>  
Acesso em 23/05/2018.

MELO, T. dos A. T. DE; COUTINHO, A. P.; CABRAL, J. J. da S. P.; ANTONINO, A. C. D.; CIRILO, J. A. Jardim de chuva: sistema de biorretenção para o manejo das águas pluviais urbanas. *Ambiente Construído, Porto Alegre*, v. 14, n. 4, p.147-165, out./dez. 2014. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

NEWMAN, R. M. (1991). Herbivory and detritivory on freshwater macrophytes by invertebrates: a review. *Journal of the North American Benthological Society*, 89-114.

OLIVEIRA, L. S. Abordagem florística e quantitativa de áreas úmidas no Sul do Brasil. 2016. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2016.

PEDRALLI, G. Macrófitas Aquáticas: Técnicas e Métodos de Estudos. *Estudos de Biologia*. Nº 26. EDUCA: Curitiba: 1990. 24p.

POTT, V.J. & CERVI A.C. 1999. A família Lemnaceae Gray no Pantanal (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Brasil.

PRESTES, D.K.P. 2015. Potencial ornamental e variabilidade genética de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam.. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 53p.

PROJETO Técnico: Jardins de Chuva. Soluções para Cidades. Disponível em <[http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF\\_Jardins-de-Chuva-online.pdf](http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online.pdf)>. Acesso em 23/06/2018.

RODRIGUES, R. S.; IRGANG, B. E. Potamogetonaceae Dumort. no Rio Grande do Sul, Brasil. IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, n. 56, p. 3-49, dez. 2001.

ROLON A. S., HOMEM H. F. E MALTCHIK L. Macrófitas aquáticas em áreas úmidas naturais e manejadas do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia, 2010, vol. 22, no. 2, p. 133-146. UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brazil.

SAITO, Y. The Aesthetics of Unscenic Nature. The Journal of Aesthetics and Art Criticism, Vol. 56, No. 2, Environmental Aesthetics (Spring, 1998), pp. 101-111. Wiley on behalf of The American Society for Aesthetics.

SALATI, E. Utilização De Sistemas De Wetlands Construídas Para Tratamento De Águas. Eneas Salati Filho Eneida Salati Instituto Terramax - Consultoria e Projetos Ambientais LTDA Piracicaba/SP 04/04/2009.

SANCHOTENE, M.M.C. Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana. Porto Alegre: Feplam, 1985.

SANTAMARIA L. (2002). Why are most aquatic plants widely distributed? Dispersal, clonal growth and small-scale heterogeneity in a stressful environment. Acta Oecologica 23: 137–154.

SCULTHORPE, C.D. (1967). The Biology of Aquatic Vascular Plants. Edward Arnold Publishers Ltd. London, UK.

SILVA, A. C. *et al.* Florestas inundáveis [recurso eletrônico] : ecologia, florística e adaptações das espécies. Lavras : Ed. UFLA, 2012. Disponível em: [www.editora.ufla.br](http://www.editora.ufla.br) Acesso em 06/06/2018.

SILVA, J.G, PERELLÓ, L.F.C.; Conservação de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul através de seu uso no paisagismo. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, v.5, n.4, p.1-21, 2010.

SOUSA, W.T.Z. *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae), a recent invader threatening Brazil's freshwater environments: a review of the extent of the problem Hydrobiologia (2011)

SOUZA L. S., SILVA V.S., CALIL A. C., FIOR C.S. Propagação e desenvolvimento de *Hibiscus diversifolius* Jacq (Malvaceae). Revista Brasileira de Biociências, 5, 783-785., 2007.

SRIVASTAVA, J., GUPTA, A., & CHANDRA, H. (2008). Managing water quality with aquatic macrophytes. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 7(3), 255-266.

STIERS, I., Crohain, N., Josens, G. et al. *Biol Invasions* (2011) 13: 2715. Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s10530-011-9942-9>>. Acesso em 25/06/2018.

STUMPF, E. R.T., FISCHER, S. Z., HEIDEN, G. E BARBIERI, R. L. Espécies de *Eryngium* para a Arte Floral. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 501-503, jul. 2007

STUMPF, E.R.T. ; ROMANO, C.M.; BARBIERI, R.L.; HEIDEN, G.; FISCHER, S.Z; CORRÊA, L.B.. Características ornamentais de plantas do Bioma Pampa. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 15, p. 49-62, 2009.

STUMPF, E.R.T., Fischer, S.Z., Heiden, G., Mariot, M.P., Barbieri, R.L. & Lopes, M.S. (2004). Uso ornamental da flora nativa do Rio Grande do Sul. In: I Fórum latino-americano de plantas ornamentais, Nova Petrópolis. *Anais, Nova Prova/Nova Petrópolis*. p.83-84.13:143-148.

STUMPF, E.R.T., HEIDEN, G., BARBIERI, R.L., FISCHER, S.Z., NEITZKE, R.S., ZANCHET, B. & GROLLI, P.R. (2007) Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 13, n.2, p. 143-148, 2007.

STUMPF, Elisabeth Regina Tempel. *Cores e formas no Bioma Pampa: plantas ornamentais nativas* / Editores Elisabeth Regina Tempel Stumpf, Rosa Lía Barbieri, Gustavo Heiden -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009 276 p. : il.

THE ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY, 2018. *Senecio pulcher*. Disponível em: <https://www.rhs.org.uk/Plants/17235/Senecio-pulcher/Details>. Acesso em 23/06/2018.

TINER, R. W. 1991. The concept of a hydrophyte for wetland identification. *BioScience* 41: 236–247.

URÍA, Rolando. *Salvia procurrens*. *Salvias.com.ar*. Disponível em: [http://salvias.com.ar/salvias-nativas/?file=Salvia\\_procurrens/](http://salvias.com.ar/salvias-nativas/?file=Salvia_procurrens/). Acesso em 23/12/2018.

W3TROPICOS. 2006 [Online]. Missouri Botanical Garden's VAST (Vascular Tropicos) nomenclatural database. Disponível em:< <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>>

WEAVER, J. E., CLEMENTS F. E.. 1929. *Plant ecology*. New York, NY: McGraw-Hill.

WETLANDS CONSTRUÍDOS, 2018. O Papel da Vegetação. Disponível em: <https://www.wetlands.com.br/tecnologia-wetlands>. Acesso em 16/07/2018.

WIERSEMA J. H., NOVELO A. R. E BONILLA-BARBOSA J. R. Taxonomy and Typification of *Nymphaea ampla* (Salisb.) DC. Senu Lato (Nymphaeaceae). *Taxon*, Vol. 57, No. 3 (Aug., 2008), pp. 967-974. International Association for Plant Taxonomy (IAPT). Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/27756723>> .Acesso em: 20/06/2018.

WIERSEMA J.H. 1987. A monograph of *Nymphaea* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae). *Syst.Bot.Monogr.* 16: 1-112

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Revista Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 30 , n. 178, p. 77-79. dez. 2001.