



Universidade Federal do Rio Grande – FURG



Instituto de Ciências Biológicas - ICB

PPG Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais

Estudo do gênero *Polygonum* L. (Polygonaceae) em áreas úmidas do extremo sul do Brasil

Orientadora: Dra Sonia Marisa Hefler

Coorientadora: Dra Soraia Bauermann

Paulo Eduardo Ellert Pereira - 99424

Rio Grande, julho de 2014.

Paulo Eduardo Ellert Pereira

**Estudo do gênero *Polygonum* L. (Polygonaceae) em áreas úmidas do extremo sul do
Brasil**

Dissertação apresentada ao PPG

Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais

da Universidade Federal do Rio Grande,

como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Rio Grande, julho de 2014.

Introdução geral

As macrófitas aquáticas são as principais constituintes da comunidade de produção de biomassa em ecossistemas aquáticos, possuindo extrema importância para a manutenção das diversas formas de vida presentes neste ambiente (Scremin-Dias & al., 1999). Além disso, as macrófitas aquáticas constituem o compartimento biótico mais representativo de ecossistemas de áreas alagáveis (Schwarzbold, 1992), atuando como substrato para algas, sustentando cadeias de detritos e herbivoria e funcionando como compartimentos estocadores de nutrientes (Correia & Trivinho-Strixino, 1998).

O papel das macrófitas aquáticas como controladoras da dinâmica de nutrientes no ecossistema é relatado por Junk (1980) e Pompêo (1996), atuando intensivamente na reciclagem de nutrientes, assimilando elementos retidos no sedimento por intermédio das raízes e liberando-os para a coluna d'água através de excreção e decomposição. Também são bioindicadoras de qualidade de água de ambientes lóticos e lênticos (Pedralli, 2003), permitindo avaliações confiáveis de qualidade ambiental, sendo uma alternativa eficaz e barata na substituição de análises químicas e físicas (Rocha, 2009).

Durante muitos anos, as macrófitas aquáticas foram consideradas pouco importantes para o metabolismo dos ecossistemas aquáticos, sendo sua importância evidenciada principalmente após estudos efetuados em regiões tropicais (Esteves, 2011). No Brasil houve um grande desenvolvimento de pesquisas com macrófitas aquáticas nas últimas décadas (Thomaz & Bini, 2003), sendo que a maioria dos ecossistemas aquáticos continentais de pouca profundidade apresenta áreas colonizadas por plantas aquáticas (Boschilia & Thomas, 2001).

O extremo sul do Rio Grande do Sul é caracterizado pela vegetação de restinga (Scherer & al., 2005). Segundo Waechter (1985), em um contexto ecológico as restingas englobam todas as comunidades vegetais e animais do litoral arenoso, juntamente com seus ambientes físicos. A vegetação nesta região recobre grande quantidade de dunas fixas ou móveis (Teixeira & al., 1986) e é composta por espécies arbóreas provenientes de outros ecossistemas, capazes de colonizar estes ambientes devido a sua variedade de condições físicas (Rambo, 1954; Araújo & Lacerda, 1987; Freire, 1990). Este ecossistema se estende da porção mais austral de Santa Catarina ao extremo sul do Rio Grande do Sul (Waechter, 1985; Araújo, 1992), onde ao agregar-se às lagoas litorâneas, forma um conjunto de ambientes costeiros que possui comunidades vegetais com diferentes fisionomias (Rambo, 1956).

As lagoas costeiras possuem ampla distribuição pelo Brasil, predominando nos estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (Esteves, 2011). São ecossistemas de alta produtividade (Oliveira, 1995), geralmente com baixa profundidade (Gripp & al., 2007) e constantemente sujeitos a variações nos níveis de água (Panosso & al., 1998). Na região sul do Brasil, os banhados estão geralmente associados a lagoas costeiras, apresentando grande e variável número de comunidades vegetais, principalmente por causa do regime hidrológico e outras características químicas e físicas (Schwarzbold & Schäfer, 1984).

Entre as famílias de maior destaque nos levantamentos, Cyperaceae comumente é a mais diversa, normalmente seguida por Poaceae, que ocupa a segunda ou terceira posição (Irgang & al., 1984; Pott & al., 1989; Bove & al., 2003; Kita & Souza, 2003; Matias & al., 2003; Pivari & al., 2008; Cervi & al., 2009; Käfer & al., 2011). Além destas, merecem destaque Asteraceae, Fabaceae, Polygonaceae e Onagraceae, que normalmente encontram-se entre as cinco famílias com maior riqueza específica (Bove & al., 2003; Lisboa & Gastal, 2003; Pivari & al., 2008; Cervi & al., 2009; Kafer & al., 2011).

A riqueza de macrófitas aquáticas em ambientes úmidos do Rio Grande do Sul é bastante expressiva, como foi constatado por Irgang & Gastal (1996) ao catalogarem mais de 300 espécies, estimando cerca de 500. As famílias com maior riqueza específica também são as de maior ocorrência em áreas úmidas no estado e Polygonaceae merece destaque, pois normalmente possui representantes nos levantamentos (Costa & al., 2003; Spellmeier & al., 2009; Käfer et al., 2011).

Representantes de Polygonaceae comumente colonizam ambientes úmidos e alagados, às margens de lagos e ao longo de rios (Barroso & al., 1978). Esta é uma família quase cosmopolita, concentrada no hemisfério norte, com a maioria das espécies encontrada na zona temperada (Sanchez & Kron, 2008; Souza & Lorenzi, 2012), mas também encontrada em regiões tropicais e subtropicais (Barroso & al., 1978). É uma família morfológicamente diversa, que possui aproximadamente 1200 espécies distribuídas em 48 gêneros (Freeman & Reveal, 2005; Sanchez & Kron, 2008).

No Brasil ocorrem sete gêneros e aproximadamente 90 espécies (Souza & Lorenzi, 2012), sendo *Coccoloba* P. Browne o gênero mais representativo, com 44 espécies (Howard 1961). Embora um número relativamente pequeno de espécies ocorra em nossa flora, é uma família considerada bastante comum (Souza & Lorenzi, 2012). Melo (2000) relata cinco gêneros para a Cadeia do Espinhaço – MG, sendo os mais representativos *Coccoloba* (14

espécies) e *Polygonum*, com seis espécies. No Paraná, Cervi & al. (2009) encontraram seis espécies de *Polygonum* para o município de General Carneiro e Kozera & al. (2009) quatro espécies em Balsa Nova.

Esta família normalmente é reconhecida pelas características vegetativas, como folhas simples e geralmente alternas (opostas em espécies de *Polygonum* e *Eriogonum*) e nós tipicamente “inchados”. Apesar da variação, e de alguns subtipos dentro da família terem aparentemente perdido várias características, Polygonaceae vem sendo reconhecida como monofilética (Chase & al., 1993; Lledo & al., 1998; Cuenoud & al., 2002; Lamb-Frye & Kron, 2003), com sinapomorfias morfológicas como estípulas de revestimento (ócreas), prefloração quincuncial, óvulos ortotrópicos e frutos do tipo aquênio.

Polygonaceae foi descrita como grupo natural por Jussieu (1789). Posteriormente foram reconhecidas as subfamílias Eriogonoideae (Arnott, 1832) e Polygonoideae (Eaton 1836) (International Plant Name Index, IPNI 2014). Luer (1882) propôs a subfamília Coccoloboideae. Dependendo das características morfológicas utilizadas para definir subgrupos, a taxonomia de Polygonaceae tem mudado constantemente com relação à circunscrição de subfamílias, tribos e gêneros.

Dammer (1893) propôs para a família subfamílias: Rumicoideae, Polygonoideae (inclui Eriogonoideae como tribo) e Coccoloboideae. Gross (1913) alterou a circunscrição anterior, reconhecendo Eriogonoideae como subfamília, além de Polygonoideae (inclui Rumicoideae como tribo) e Coccoloboideae. Jaretzky (1925) aceitou apenas as subfamílias Eriogonoideae e Polygonoideae (inclui Coccoloboideae).

Haraldson (1978) reconheceu duas subfamílias: Polygonoideae e Eriogonoideae. Robert & Vautier (1964) aceitaram novamente a família com três subfamílias, Polygonoideae, Eriogonoideae e Calligonoideae. Reveal (1989), Brandbyge (1993) e Freeman & Reveal (2005) aceitam a divisão em duas subfamílias, conforme proposto por Jaretzky (1925): Polygonoideae e Eriogonoideae. Por outro lado, Lamb-Frye & Kron (2003), por meio de estudos do gene *rbcl* (responsável pela síntese da rubisco) do cloroplasto apontam que não há nenhuma base para esta circunscrição, uma vez que Eriogonoideae (monofilética) estaria inserida em Polygonoideae, não suportando a divisão de Polygonaceae em duas subfamílias.

Na circunscrição mais recentemente proposta por Sanchez & Kron (2008), que inclui amostragem de 47 táxons com enfoque em Eriogonoideae, é reafirmada a hipótese de Lamb-

Frye & Kron (2003) de que as duas subfamílias atualmente reconhecidas são monofiléticas. Sanchez & Kron (2008) propõem uma nova delimitação para as subfamílias dentro de Polygonaceae, de acordo com análises moleculares. Nesta classificação, Eriogonoideae inclui *Eriogonum*, *Antigonon*, *Brunnichia*, *Coccoloba*, *Ruprechtia* e *Triplaris*, enquanto Polygonoideae inclui o gênero tipo *Polygonum*, assim como *Atraphaxis*, *Emex*, *Fagopyrum*, *Fallopia*, *Koenigia*, *Muehlenbeckia*, *Oxyria*, *Persicaria*, *Rheum* e *Rumex*. No entanto, esta proposta ainda precisa ser melhor estudada.

Diante do exposto, a circunscrição que vem sendo aceita até então para a família segue Freeman & Reveal (2005). Nesta, são aceitas duas subfamílias: Polygonoideae e Eriogonoideae, baseadas em evidências morfológicas como a ócrea (característica da família), que é ausente em Eriogonoideae (exceto em alguns membros da América do Sul de *Chorizanthe*, onde é rudimentar) (Reveal 1978 *apud* Freeman & Reveal, 2005) e os nectários florais, que são caracteres genéricos úteis em Polygonoideae (Ronse de Craene & Akeroid, 1988). *Polygonum* (Polygonoideae) destaca-se com espécies frequentemente encontradas em áreas alagáveis, algumas destas comportando-se como invasoras de culturas e conhecidas pelo nome popular de erva-de-bicho (Souza & Lorenzi, 2012).

Polygonum compreende aproximadamente 30 espécies de ervas anuais ou perenes muito ramificadas e distribuídas principalmente em regiões temperadas do hemisfério norte (Hong & al., 2005). É caracterizado pelo hábito prostrado, às vezes sub-prostrados ou eretos, folhas alternas, nós com ócrea, flores axilares, tépalas com ramificação dendrítica na nervura principal e nectários pouco visíveis na flor (Ronse de Craene & Akeroyd, 1988).

Desde sua descrição por Linnaeus, em 1753, *Polygonum* vem sendo extensivamente estudado, sendo aceitas 16 espécies para o Brasil (Melo, 2014). No Paraná há registro de 13 espécies (Melo 1991) e para o Rio Grande do Sul atualmente são reconhecidas 10 espécies, de acordo com a Flora do Brasil (Melo, 2014). Outros estudos merecem destaque, como Pilz e Pereira (1987), que citam a ocorrência de 13 espécies e Irgang e Gastal (1996), que listam 10, destacando-se que ao longo do tempo de estudo do gênero muitas sinonimizicações e acertos nomenclaturais foram realizados.

Segundo Bunawan (2011), *Polygonum* sensu lato divide-se em duas tribos: Polygoneae e Persicarieae. Estudos da taxonomia e sistemática do grupo normalmente baseiam-se em similaridade morfológica, enfocando poucos caracteres distintos, como a anatomia de estruturas vegetativas e características dos tricomas (Haraldson, 1978; Yasmin &

al., 2009), análises da morfologia do pólen (Hong & al., 2005; Yasmin & al., 2010b) e número de cromossomos (Fedorov 1969). Contudo, qualquer classificação ou relação sistemática estabelecida dentro do gênero ainda são consideradas confusas (Bunawan, 2011), tornando tanto Polygonaceae (Brandbyge, 1993) quanto *Polygonum* (Bunawan, 2011) desafios para os taxonomistas.

Segundo Melo (1996), *Polygonum* pode ser tratado em sentido amplo, seguindo os critérios clássicos da taxonomia, como em Pilz & Pereira (1987) ou restrito, seguindo critérios anatômicos, bioquímicos, citológicos ou palinológicos (Haraldson, 1978; Ronse de Craene & Akeroyd, 1988).

Delimitações em categorias infragênicas também são muito questionadas para *Polygonum*. São aceitas frequentemente quatro seções (Hedberg, 1946; Haraldson, 1978; Ronse de Craene & Akeroyd, 1988): *Polygonum* L. (= *Avicularia* Meisn.), *Pseudomollia* Boiss., *Tephis* (Adans.) Meisn. e *Duravia* S. Wats. emend. Hedb.. Haraldson (1978), ao analisar a anatomia do pecíolo, reconheceu a seção *Duravia* como distinta da seção *Polygonum*, sendo esta mais próxima anatomicamente de *Polygonella*. No mesmo trabalho, a seção *Tephis* é considerada mais similar à seção *Duravia* do que à seção *Polygonum*.

Apenas duas seções (*Polygonum* e *Tephis*) são aceitas por Ronse de Craene & Akeroyd (1988). Ao analisar representantes de *Polygonum* norte americanas, Hickman (1984) aceitou dois subgêneros para *Polygonum*, ao elevar a seção *Duravia* a subgênero com duas seções (*Duravia* e *Monticola*), sendo *Monticola* distinta de *Duravia* pelas folhas não aculeadas com nervura única, articuladas às estípulas e estiletos fundidos. Muitos estudos morfológicos e moleculares ainda tornam-se necessários a fim de estabelecer as corretas divisões taxonômicas dentro de *Polygonum*.

Outros autores aceitam o gênero em sentido mais amplo, como Lersten & Curtis (1992) que reconhece diferenças na anatomia foliar de representantes de 10 seções, *Aconogonon* Meisn., *Aviculare* Meisn., *Bistorta* D. Don, *Cephalophilon* Meisn., *Echinocaulon* Meisn., *Persicaria* (Mill.) Meisn., *Pleuropterus* Turcz., *Reynoutria* Houtt., *Tiniaria* Rchb. e *Tovara* Adans..

O estudo da morfologia vegetal é importante para a taxonomia, por exemplo, para reconhecer espécies com alta variação fenotípica, caracterizando processos fisiológicos que resultam em alterações no formato da planta (Jeffrey, 1982). As variações nos caracteres

vegetativas podem ser influenciadas pela latitude, altitude, fertilidade do solo, quantidade e distribuição das chuvas ao longo do ano e retratam a habilidade do organismo de alterar sua fisiologia e/ou morfologia de acordo com suas interações com o meio ambiente (plasticidade fenotípica) (Bongers & Popma, 1990). Um fator essencial para a sobrevivência das espécies em ambientes expostos a variações do nível da água é a plasticidade dos órgãos vegetativos (Rodrigues & al., 2007).

Quando desenvolvidos em ambientes distintos, os órgãos das plantas podem apresentar alterações na morfologia e anatomia (Ridge, 1987; Scremin-Dias & al., 1999). Estas respostas podem se originar de flutuações nos níveis d'água (Sorrel, 2002) ou mesmo decorrer do regime sazonal (Rodrigues & al., 2007). Isso pode gerar dificuldades na delimitação das espécies.

A delimitação de táxons tanto em nível genérico como específico vem sendo auxiliada pela busca de novos caracteres diagnósticos e utilização de novas ferramentas. Uma das abordagens mais eficazes é a utilização de microscopia eletrônica de varredura (MEV) na análise da micromorfologia da superfície epidérmica de sementes e pequenos frutos, devido a estes apresentarem complexa diversidade morfológica e micromorfológica, possuindo valor taxonômico (Ritter & Miotto, 2006). Estes caracteres são pouco influenciados pelas condições ambientais, o que os torna constantes e confiáveis (Barthlott, 1984; 1990).

Em Polygonaceae, caracteres morfológicos do pólen foram analisados em *Fallopia* Adans (Nowicke & Skvarla, 1979; Wang & Feng, 1994; Zhang & Zhou, 1998) e em *Persicaria* Mill. (Yasmin & al., 2010a). Ainda, como exemplo da utilização de MEV aplicado em análise da superfície de frutos em outras famílias, cita-se, em *Cyperus* L. (Cyperaceae) (Araújo & Longhi-Wagner, 1997; Hefler & Longhi-Wagner, 2008), em *Eragrostis* Wolf (Poaceae) (Boechat & Longhi-Wagner, 2003), em *Nymphoides hydrophylla* (Lour.) Kuntze (Nymphaeaceae) (Suseela & al., 1998), além de diversos gêneros de Asteraceae (Hook & Reid, 1996; Sennikov & Illarionova, 1999; Zarembo & Boyko, 1999; Smalla, 2000; Mukherjee & Sarkar, 2001).

Outra importante ferramenta para delimitação de táxons está nas análises polínicas, as quais podem ser utilizadas em pesquisas de polinização e dispersão de pólen, melissopalínologia e biodiversidade, sendo importantes na compreensão de processos ecológicos, evolutivos e em relações filogenéticas de diferentes grupos de plantas (Bauermann & Neves, 2005). A actuopalínologia (palínologia de plantas atuais) fornece

subsídios para estudos taxonômicos (Cancelli & al., 2007), devido ao pólen ser uma das estruturas mais perenes do mundo vivo, além de grande variabilidade morfológica, permitindo caracterizar famílias, gêneros e espécies (Plá Jr. & al., 2006). As características polínicas, estabelecidas geneticamente, não estão sujeitas às variações ambientais, tornando-as bastante estáveis e atribuindo a elas grande valor taxonômico, inclusive suportando estudos cladísticos (Melhem & al., 2003).

Segundo Plá Junior & al. (2006) a identificação dos grãos de pólen se dá pelos diferentes tipos esculturais, tamanho, forma (polaridade, simetria), aberturas e ornamentação. Hedberg (1946) indicou que *Polygonum* pode convenientemente ser subdividido com base na morfologia do pólen, devido ao fato de o número e localização de sulcos e poros ser por vezes bastante diferente, além da exina ser indicada como de grande valor taxonômico para a família. Evidências que apoiam a afirmação acima foram encontradas por Hong & Hedberg (1990), ao estudar três dos gêneros segregados de *Polygonum* [*Koenigia* L., *Persicaria* Mill. e *Aconogonon* (Meisn.) Reichenb.]. Cada um destes gêneros é caracterizado por uma ornamentação específica (espiculada em *Koenigia*, reticulada semitectada em *Persicaria* e com microespínulas em *Aconogonon*) e tanto o número quanto o arranjo das aberturas varia consideravelmente.

Deste modo, tendo em vista a importância das espécies desta família botânica para as comunidades de macrófitas aquáticas do extremo sul do Rio Grande do Sul e a deficiência de estudos que forneçam informações sobre a diversidade local de *Polygonum* e variabilidade morfológica de seus táxons em ambientes aquáticos, reitera-se a importância deste estudo. Sabendo da influência que os diferentes tipos de ambiente podem proporcionar para alterações morfológicas em populações de plantas da mesma espécie, aliada à utilização de ferramentas taxonômicas que proporcionam análises de caracteres mais estáveis, como estudos polínicos e MEV, além da correlação destas populações por meio de análises de padrões morfométricos, espera-se com este estudo reconhecer as espécies de *Polygonum* presentes em ambientes úmidos do extremo sul do Brasil.

O presente trabalho está dividido em dois capítulos, intitulados: Capítulo 1. Aspectos morfológicos e taxonômicos de espécies de *Polygonum* L. (Polygonaceae) em ambientes úmidos no extremo sul do Brasil (normas da Revista Anales del Jardín Botánico de Madrid) e Capítulo 2. Morfologia polínica e aspectos ecológicos de *Polygonum* L. (Polygonaceae) no extremo sul do Rio Grande do Sul, Brasil (normas da Revista Grana).

Referências bibliográficas

- Araújo, A.C. & Longhi-Wagner, H.M. 1997. Anatomia foliar e micromorfologia do fruto na taxonomia de *Cyperus* L. (Cyperaceae). *Iheringia, Série Botânica* 48: 103-104.
- Araújo, D.S.D. & Lacerda, L.D. 1987. A natureza das restingas. *Ciência Hoje* 6: 42-48.
- Araújo, D.S.D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: A first approximation. In: Seeliger, U. (org.), *Coastal Plant Communities of Latin America*: 337-347. Academic Press. New York.
- Barroso, G.M., Guimarães, E.F., Ichaso, C.L.F., Costa, C.G. et al. 1978. Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 1. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Barthlott, W. 1984. Microstructural features of seed surfaces. In: Heywood, V.H. & Moore, D.M. (eds.), *Current concepts in plant taxonomy*: 95-105. Academic Press. London.
- Barthlott, W. 1990. Scanning electron microscopy of the epidermal surface in plants. In: Claugher, D. (ed.), *Scanning Electron Microscopy in Taxonomy and Functional Morphology*: 69-94. Clarendon Press. Oxford.
- Bauermann, S.G. & Neves, P.C.P. 2005. Métodos de Estudo em Palinologia do Quaternário e de Plantas Atuais. *Cadernos La Salle XI* 2: 99-107.
- Boechat, S.C. & Longhi-Wagner, H.M. 2003. Análise do fruto em espécies de *Eragrostis* Wolf (Poaceae). *Iheringia, Série Botânica* 58: 1-168.
- Bongers, F. & Popma, J. 1990. Leaf characteristics of the tropical rain forest flora of Los Tuxtlas, Mexico. *Botanical Gazette* 151: 354-365.
- Boschilia, S.M. & Thomas, S.M. 2001. Decomposição de *Egeria najas* no reservatório de Itaipu. In: *Congresso Brasileiro de Limnologia, Resumos...* Sociedade Brasileira de Limnologia. João Pessoa. Brazil.
- Bove, C.P., Gil, A.S.B., Moreira, C.B. & Anjos, R.F.B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 119-135.
- Brandbyge, J. 1993 Polygonaceae. In: Kubitzki, K., Rohwer, J.G. & Bittrich, V. (eds.), *The families and genera of vascular plants*: 531-544. Springer. Berlin.

- Bunawan, H., Talip, N. & Noor, N.M. 2011. Foliar anatomy and micromorphology of *Polygonum minus* Huds. and their taxonomic implications. *Australian Journal of Science* 5: 123-127.
- Cancelli, R.R., Evald, A.C.P., Bauermann, S.G. 2007. Contribuição à morfologia polínica da família Asteraceae Martinov. no Rio Grande do Sul – Parte I. *Pesquisas, Série Botânica* 58: 347-374.
- Cervi, A.C., Bona, C., Moço, M.C.C. & Von Linsingen, L. 2009. Macrófitas aquáticas do município de General Carneiro, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 9: 1-8.
- Chase, M.W., Soltis, D.E., Olmstead, R.G., Morgan, D. & al. 1993. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene rbcL. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80: 528–580.
- Correia, L.C.S. & Trivinho-Strixino, S. 1998. Macroinvertebrados da rizosfera de *Scirpus cubensis* na Lagoa do Infernã (Estação Ecológica de Jataí – SP): Estrutura e função. *Acta Limnológica Brasiliensia* 10: 37-47.
- Costa, C.S.B., Irgang, B.E., Peixoto, A.R. & Marangoni, J.C. 2003. Composição florística das formações vegetais sobre uma turfeira topotrófica da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 203-212.
- Cuenoud, P., Savolainen, V., Chatrou, L.W., Powell M. et al. 2002. Molecular phylogenetics of Caryophyllales based on nuclear 18S rDNA and plastid rbcL, atpb, and matK DNA sequences. *American Journal of Botany* 89: 132–144.
- Dammer, U. 1893. Polygonaceae. In: Engler, H.G. & Prantl, K.A.E.P. (eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. III: 1-36. W. Engelmann: Leipzig.
- Esteves, F.A. 2011. Fundamentos de Limnologia. Editora Interciência. Rio de Janeiro.
- Fedorov, A.A. 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants. Nauka, Leningrad.
- Freeman, C.C. & Reveal, J.L. 2005. Polygonaceae. In: Flora of North America Editorial Committee (ed.), *Flora of North America, Vol. 5*: 216-218. Oxford University Press. New York.
- Freire, M.S.B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. *Acta Botanica Brasilica* 4: 41-59.

- Gripp, A.R., Gonçalves, F.A., Santos, A.M., Esteves, F.A. 2007. Influência do nível d'água e sua variação no crescimento e na morfologia de caules da macrófita aquática *Eleocharis equisetoides* numa lagoa costeira. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamengo* 1: 189-197.
- Gross, H. 1913. Beiträge zur Kenntnis der Polygonaceen. *Botanische Jahrbücher für Systematik* 49: 234–339.
- Haraldson, K. 1978. Anatomy and taxonomy in Polygonaceae subfam. Polygonoideae Meisn. emend. Jaretsky. *Symbolae Botanicae Upsalienses* 22: 1–95.
- Hedberg, O. 1946. Pollen morphology in the genus *Polygonum* L. s. l. and its taxonomical significance. *Svensk Botanisk Tidskrift* 40: 371–404.
- Hefler, S.M. & Longhi-Wagner, H.M. 2008. Análise da morfologia do fruto em espécies de *Cyperus* L. subg. *Cyperus* – Cyperaceae. *Acta Botanica Brasilica* 22: 637-651.
- Hickman, J.C. 1984. Nomenclatural changes in *Persicaria*, *Polygonum*, and *Rumex* (Polygonaceae). *Madroño* 31: 249–252.
- Hong, S.-P., Hedberg, O. 1990. Parallel evolution of aperture numbers and arrangement in the genera *Koenigia*, *Persicaria* and *Aconogonon* (Polygonaceae). *Grana* 29: 177-184.
- Hong, S.-P., Oh, I.C. & Ronse de Craene, L.P. 2005. Pollen morphology of the genera *Polygonum* s. str. and *Polygonella* (Polygoneae: Polygonaceae). *Plant Systematics and Evolution* 254: 13-30.
- Hook, I. & Reid, C. 1996. The microscopic structure of *Leontopodium alpinum*. Edelweiss. In: Caligari, P.D.S. & Hind, D.J.N. (eds.), *Compositae: Biology and Utilization, Vol. 2*: 383-392. Kew. England.
- Howard, R.A. 1961. Studies in the genus *Coccoloba*, X. New species and a summary of distribution in South America. *Journal of the Arnold Arboretum* 42: 87-95.
- International Plant Name Index [IPNI]. 2014. [www.ipni.org/index.html].
- Irgang, B.E. & Gastal Jr., C.V.S. 1996. Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. UFRGS. Porto Alegre.

- Irgang, B.E., Pedralli, G. & Waechter, J.L. 1984. Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roesleria* 6: 935-404.
- Jaretsky, R., 1925. Beitrage zur Systematik der Polygonaceae unter Berücksichtigung des oxymethyl-anthrachinon-vorkommens. *Feddes Repertorium* (Spec. Nov. Regni. Veg.) 22: 49-83.
- Jeffrey, C. 1982. An introduction to plant taxonomy. Cambridge University Press. Cambridge.
- Junk, W.J. 1980. Áreas inundáveis: Um desafio para Limnologia. *Acta Amazonica* 10: 775-795.
- Käfer, D.S., Colares, I.G., Hefler, S.M. 2011. Composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas em um banhado continental em Rio Grande, RS, Brasil. *Rodriguésia*, 62: 835-846.
- Kita, K.K. & Souza, M.C. 2003. Levantamento florístico e fitofisionomia da lagoa Figueira e seu entorno, planície alagável do alto rio Paraná, Porto Rico, estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum, Biological Science* 25: 145-155.
- Kozera, C., Kuniyoshi, Y.S., Galvão, F., Curcio, G.R. 2009. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. *Floresta* 39: 309-322.
- Lamb-Frye, A.S. & Kron, K.A. 2003. Phylogeny and character evolution in Polygonaceae. *Systematic Botany* 28: 326-332.
- Lersten, N.R. & Curtis, J.D. 1992. Foliar anatomy of *Polygonum* (Polygonaceae): Survey of epidermal and selected internal structures. *Plant Systematics and Evolution* 182: 71-106.
- Lisboa, F.F. & Gastal Jr., C.V.S. 2003. Levantamento das macrófitas aquáticas na beira do lago Guaíba no município de Guaíba, RS/Brasil. *Caderno de Pesquisa, Serie Biologica* 15: 17-27.
- Lledo, D.M., Crespo, M.B., Cameron, K.M., Fay, M.F. et al. 1998. Systematics of Plumbaginaceae based upon cladistic analysis of rbcL sequence data. *Systematic Botany* 23: 21-29.

- Luerssen, C. 1882. Handbuch der systematischen Botanik mit besonderer Berücksichtigung der Arzneipflanzen bearbeitet. II. Band: Phanerogamen. Leipzig: Haessel.
- Matias, L.Q., Amado, E.R. & Nunes, E.P. 2003. Macrófitas aquáticas da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 623-631.
- Melhem, T.S., Cruz-Barros, M.A.V., Corrêa, A.M.S., Makino-Watanabe, H. et al. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 16: 16-104.
- Melo, E. 1991. O gênero *Polygonum* L. (Polygonaceae) no Estado do Paraná, Brasil. (Master Science Dissertation - Universidade Federal do Paraná, UFPR). Curitiba. Brazil.
- Melo, E. 1996. Levantamento das espécies de *Coccoloba* (Polygonaceae) da restinga do estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus* 15: 49-59.
- Melo, E. 2000. Polygonaceae da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14: 273-300.
- Melo, E. 2014. de *Polygonaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13718>].
- Mukherjee, S.K. & Sarkar, A. 2001. Morphology and structure of cypselas in thirteen species of the tribe Astereae (Asteraceae). *Phytomorphology* 51: 17-26.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1979. Pollen morphology: The potential influence in higher order systematics. *Annals of the Missouri Botanical Gardens* 66: 633-700.
- Oliveira, L. 1995. Observações biogeográficas e hidrogeológicas sobre a lagoa de Marica. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 53: 171-222.
- Panosso, R.F., Attayde, J.L. & Dieter, M. 1998. Morfometria das lagoas Imboassica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus: Implicações para seu funcionamento e manejo. In: Esteves, F.A. (ed.), *Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*: 91-108. Rio de Janeiro.
- Pedrali, G. 2003. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: Alternativas para usos múltiplos de reservatórios. In: Thomaz, S.M. & Bini, L.M. (eds.), *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*: 171-188. Maringá.

- Pilz, A.B.F. & Pereira, A.B. 1987. *Polygonum* L. no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Série Botânica* 38: 43-71.
- Pivari, M.O.D., Salimena, F.R.G., Pott, V.J. & Pott, A. 2008. Macrófitas aquáticas da lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 63: 321-327.
- Plá Jr., M.A., Bauermann, S.G., Correa, M.V.G., Cancelli, R.R. 2006. Grãos de pólen: Usos e aplicações. ULBRA. Canoas. Brazil.
- Pompêo, M.L.M. 1996. Ecologia de *Echinochloa polystachya* (H. B. K) Hitchcock na represa de Jurumirim (zona de desembocadura do rio Paranapanema - SP). (Ph. D. Thesis - Universidade de São Paulo, USP). São Carlos. Brazil.
- Pott, V.J., Bueno, N.C., Pereira, R.A.C., De Salis, S.M. et al. 1989. Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa na fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, MS. *Acta Botanica Brasilica* 3: 153-168.
- Rambo, B. 1954. História da flora do litoral riograndense. *Sellowia* 6: 113-172.
- Rambo, B. 1956. A Fisionomia do Rio Grande do Sul. Livraria Selbach. Porto Alegre.
- Ridge, I. 1987. Ethylene and growth control in amphibious plants. In: Crawford, R.M.M. 1987 (ed.), *Plant life in aquatic and amphibious habitats, number 5*: 53-76. Oxford.
- Ritter, M.R. & Miotto, S.T.S. 2006. Micromorfologia da superfície do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (Asteraceae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 20: 241-247.
- Robert, G. & Vautier, S. 1964. Les genres de Polygonaceés. *Boissiera* 10: 7-128.
- Rocha, O. 2009. Bioindicadores: na terra, na água, no ar. [http://www.clickciencia.ufscar.br/portal/edicao17/entrevista1_detalle.php/].
- Rodrigues, S., Scremin-Dias E., Hammerer, S.C. & Souza, M.C. 2007. Alterações estruturais do caule e da folha de *Ludwigia inclinata* (L.f.) M. Gómez, desenvolvidos emersos e submersos. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 174-176.
- Ronse de Craene, L.P. & Akeroyd, J.R. 1988. Generic limits in *Polygonum* and related genera (Polygonaceae) on the basis of floral characters. *Botanical Journal of the Linnean Society* 98: 321-371.

- Sanchez, A. & Kron, K.A. 2008. Phylogenetics of Polygonaceae with an emphasis on the evolution of Eriogonoideae. *Systematic Botany* 33: 87-96.
- Scherer, A., Maraschin-Silva, F. & Baptista, L.R. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 717-726.
- Schwarzbold, A. & Schäfer, A. 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. *Amazoniana* 9: 87-104.
- Schwarzbold, A. 1992. Efeitos do regime de inundação do Rio Mogi-Guaçu (S. P.) sobre a estrutura, diversidade, produção e estoques do perifíton de *Eichhornia azurea* (SW) Kunth da Lagoa do Infernã. (Ph. D. Thesis – Universidade Federal de São Carlos, UFSCar) São Carlos. Brazil.
- Scremin-Dias, E., Pott, V.J., Hora, R.C. & Souza, P.R. 1999. Nos jardins submersos da Bodoquena: Guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região. Editora da UFMS. Campo Grande.
- Sennikov, A.N. & Illarionova, I.D. 1999. Reclassification of *Prenanthes pendula* (Asteraceae: Lactuceae). *Compositae Newsletter* 34: 53-61.
- Smalla, M. 2000. Studies in the Compositae of the Arabian Peninsula and Socotra - 6. The Hypochaeridinae (Lactuceae) in the Arabian Peninsula. *Willdenowia* 30: 315-337.
- Sorrel, B.K., Tanner, C.C. & Sukias, J.P.S. 2002. Effects of water depth and substrate on growth and morphology of *Eleocharis sphacelata*: implications for culm support and internal gas transport. *Aquatic Botany* 73: 93-106.
- Souza, V.C., Lorenzi, H. 2012. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum. Nova Odessa. São Paulo.
- Spellmeier, J., Périco, E. & Freitas, E.M. 2009. Composição florística de um banhado no município de Estrela/Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Série Botânica* 60: 367-381.
- Sussela, M.R., Rai U.N., Gupta, P. & Devi, S. 1998. Cell wall ultrastructure of the testa of *Nymphoides hydrophylla* (Lour.) Kuntze. *Phytomorphology* 48: 289-293.

- Teixeira, M.B., Coura-Neto, A.B., Pastore, U. & Ragel-Filho, A.L.R. 1986. Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - Estudo fitogeográfico. In: IBGE. *Levantamento de Recursos Naturais*: 541-620. Rio de Janeiro.
- Thomaz, S.M. & Bini, L.M. 2003. Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil. In: Thomaz, S.M. & Bini, L.M. (eds.), *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*: 19-38. Maringá.
- Waechter, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Botânica* 33: 49-68.
- Wang, J.X. & Feng, Z.J. 1994. A study of the pollen morphology of the genus *Polygonum* L. in China. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 32: 219-231.
- Yasmin, G., Khan, M.A., Shaheen, N., Hayat, M.Q. & al. 2009. Systematic value of foliar anatomical features in *Polygonum* L. species, family Polygonaceae from Pakistan. *International Journal of Agriculture & Biology* 11: 731-736.
- Yasmin, G., Khan, M.A., Shaheen, N. & Hayat, M.Q. 2010a. Taxonomic significance of leaf epidermal anatomy of selected *Persicaria* Mill. species of family Polygonaceae from Pakistan. *African Journal of Biotechnology* 9: 3759-3768.
- Yasmin, G., Khan, M.A., & Shaheen, N. 2010b. Pollen morphology of selected *Polygonum* L. species (Polygonaceae) from Pakistan and its taxonomic significance. *Pakistan Journal of Botany* 42: 3693-3703.
- Zarembo, E.V. & Boyko, E.V. 1999. The genus *Atractylodes* DC. (Compositae -Cynareae) in Far East Russia. *Compositae Newsletter* 33: 61-72.
- Zhang, X.P. & Zhou, Z.Z. 1998. A Study on Pollen Morphology and its Phylogeny in Polygonaceae in China. University of Science and Technology of China Press. Hefei. China.

Aspectos morfológicos e taxonômicos de espécies de
Polygonum L. (Polygonaceae) em ambientes úmidos no extremo sul do Brasil

Ellert-Pereira, P. E.¹; Bauermann, S. G.² & Hefler, S. M.¹

1. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Instituto de Ciências Biológicas - ICB, PPG-BAC, Rio Grande, RS.

2. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Laboratório de Palinologia, Canoas, RS.

pauloellert@yahoo.com.br

Resumo

Polygonum compreende aproximadamente 30 espécies distribuídas principalmente em regiões temperadas do hemisfério norte. Para o Brasil são aceitas 16 espécies, tipicamente de ambientes úmidos, sendo 10 registradas para o Rio Grande do Sul. A análise de caracteres morfológicos e a delimitação de espécies de *Polygonum* em ambientes úmidos do extremo sul do Brasil foi o objetivo deste estudo. O trabalho foi realizado com base em coletas, observações a campo e análises morfológicas pelo microscópio estereoscópico e MEV – microscópio eletrônico de varredura, em exemplares coletados e de Herbários. Foram registradas nove espécies: *P. acuminatum* Kunth, *P. aviculare* L., *P. capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *P. ferrugineum* Wedd., *P. glabrum* Willd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. meisnerianum* Cham. & Schltld., *P. persicaria* L. e *P. punctatum* Elliot.. A separação das espécies se deve principalmente por características das inflorescências, como a forma, tamanho, localização e densidade de flores, forma dos frutos e presença/ausência de cílios nas ócreas. *Polygonum hydropiperoides* e *P. punctatum* são muito confundidas, distinguindo-se pelas inflorescências lineares interrompidas na base e presença de glândulas principalmente nas tépalas da última. *Polygonum punctatum* foi a espécie mais comum na área estudada. Por outro lado, *P. persicaria* mostrou ser rara no local por ter poucos indivíduos coletados, e especialmente *P. aviculare*, *P. capitatum* e *P. glabrum*, por só serem encontrados exemplares em herbário. O número de espécies registradas para a área estudada retrata a importância deste gênero para o extremo sul do Brasil, cuja área detém a quase totalidade de espécies registradas para o Estado.

Palavras-chave: micromorfologia de frutos, macromorfologia vegetal, Rio Grande do Sul, áreas úmidas, macrófitas aquáticas.

Abstract

Polygonum comprises about 30 species distributed mainly in high temperate regions of the northern hemisphere. For Brazil, 16 species are accepted, typically wet environments, being 10 recorded for the Rio Grande do Sul. The analysis of morphological characters and the delimitation of species of *Polygonum* in moist environments from southern Brazil was the objective of this study. The study was based on collections, field observations and morphological analyzes by stereoscopic microscope and SEM - scanning electron microscope, on specimens and in herbaria. Nine species were recorded: *P. acuminatum* Kunth, *P. aviculare* L., *P. capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *P. ferrugineum* Wedd., *P. glabrum* Willd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. meisnerianum* Cham. & Schltdl., *P. persicaria* L. and *P. punctatum* Elliot. Separation of species is mainly by characteristics of inflorescences, such as shape, size, location and density of flowers, fruit shape and presence/absence of cilia in ochreas. *Polygonum hydropiperoides* and *P. punctatum* are very confused, but are distinguished by linear inflorescences interrupted at the base and presence of glands especially in the last tepals. *Polygonum punctatum* was the most common species in the study area. On the other hand, *P. persicaria* shown to be rare in place by having a few individuals collected, especially *P. aviculare*, *P. capitatum* and *P. glabrum*, by being found only in herbarium specimens. The number of species recorded for the study area portrays the importance of this genre to the extreme southern Brazil, whose area holds almost all the species recorded for the State.

Keywords: fruits micromorphology, plant macromorphology, Rio Grande do Sul, wetlands, aquatic macrophytes.

Introdução

Polygonaceae é morfológicamente diversa, possuindo aproximadamente 1200 espécies distribuídas em 48 gêneros (Freeman & Reveal, 2005; Sanchez & Kron, 2008). No Brasil ocorrem sete gêneros e aproximadamente 90 espécies (Souza & Lorenzi, 2012). É uma família quase cosmopolita, concentrada no hemisfério norte, com a maioria das espécies encontrada na zona temperada (Sanchez & Kron, 2008; Souza & Lorenzi, 2012), mas também ocorre em regiões tropicais e subtropicais colonizando ambientes úmidos e alagados, às margens de lagos e ao longo de rios (Barroso & al., 1978).

Esta família possui muitas espécies consideradas invasoras de culturas (Aranha & Pio, 1981; Brandão & al., 1989; Pivari & al., 2008; Lorenzi 2008). Algumas espécies são utilizadas na medicina popular (Galvani & Barreneche, 1994; Almeida & al., 1995; Nunes & al., 2003) ou como ornamentais (Colpetzer & al., 2004, Souza & Lorenzi, 2012; Ferrer-Gallego, 2010).

Polygonum compreende aproximadamente 30 espécies de ervas anuais ou perenes muito ramificadas e distribuídas principalmente em regiões temperadas do hemisfério norte (Hong & al., 2005). Atualmente são aceitas 16 espécies para o Brasil e 10 para o Rio Grande do Sul, de acordo com a Flora do Brasil (Melo, 2014). Outros estudos merecem destaque, como Pilz e Pereira (1987), que citam a ocorrência de 13 espécies e Irgang e Gastal (1996), que listam 10, destacando-se que ao longo do tempo de estudo do gênero muitas sinonimizações e acertos nomenclaturais foram realizados.

A delimitação das seções em *Polygonum* vem sendo muito discutida (Hong & al., 2005). Alguns autores aceitam o gênero em sentido mais restrito, com quatro seções, *Polygonum* L. (= *Avicularia* Meisn.), *Pseudomollia* Boiss., *Tephis* (Adans.) Meisn., *Duravia* S. Wats. emend. Hedb. (Hedberg, 1946; Haraldson, 1978), ou, como Ronse de Craene & Akeroid (1988), com apenas duas (*Polygonum* e *Tephis*). Outros autores aceitam o gênero em sentido mais amplo, como Lersten & Curtis (1992) que reconhece diferenças na anatomia foliar de representantes de 10 seções, *Aconogonon* Meisn., *Aviculare* Meisn., *Bistorta* D. Don, *Cephalophilon* Meisn., *Echinocaulon* Meisn., *Persicaria* (Mill.) Meisn., *Pleuropterus* Turcz., *Reynoutria* Houtt., *Tiniaria* Rchb. e *Tovara* Adans..

No Brasil, as espécies mais frequentes tanto em floras regionais (Pilz & Pereira, 1987; Melo, 2000), como em estudos florísticos na região sul (Cervi & al., 2009; Kozera & al.,

2009; Käfer & al., 2011) são *P. acuminatum*, *P. ferrugineum*, *P. hydropiperoides*, *P. persicaria* e *P. punctatum* pertencentes à seção *Persicaria* e *P. meisnerianum* pertencente à seção *Echinocaulon* (Lersten & Curtis, 1992; Flora Digital, 2014).

As espécies da seção *Persicaria* caracterizam-se pelas glândulas epidérmicas esféricas e cavidades epidérmicas e subepidérmicas (Lersten & Curtis, 1992), enquanto na secção *Echinocaulon* caracterizam-se pela presença de espinhos recurvados nos caules, pecíolos e superfície abaxial das veias das folhas, além de folhas elípticas a triangulares, frequentemente com bases sagitadas a hastadas (Chong-Wook, 1986).

Polygonum caracteriza-se como erva ou subarbusto, glabro ou pubescente, com folhas lanceoladas, membranáceas ou coriáceas, inteiras, frequentemente com pontuações glandulares. Além disso, apresenta estípulas em forma de ócrea, cilíndrica ou afunilada, inflorescência axilar ou terminal formando cachos ou racemos e frutos trígonos ou lenticulares (Pilz & Pereira, 1987; Melo, 1999; 2000).

Estudos da taxonomia e sistemática do grupo normalmente baseiam-se em diferenças morfológicas externas, anatomia de estruturas vegetativas e características dos tricomas (Haraldson, 1978; Yasmin & al., 2009). No entanto outras abordagens revelam caracteres importantes para a delimitação das espécies, como análises da morfologia do pólen (Hong & al., 2005; Yasmin & al., 2010) e número de cromossomos (Fedorov, 1969). Contudo, mesmo com a utilização de ferramentas atuais, as delimitações tanto em Polygonaceae (Brandbyge, 1993) quanto em *Polygonum* (Bunawan, 2011) ainda mostram problemas, especialmente no âmbito nomenclatural, tornando-se ainda um desafio para os taxonomistas.

Tendo em vista a importância das espécies de *Polygonum* para as comunidades de macrófitas aquáticas do extremo sul do Rio Grande do Sul, bem como a deficiência de estudos que forneçam informações atualizadas sobre a ocorrência, a variabilidade morfológica e a nomenclatura correta dos táxons do gênero em ambientes aquáticos, reitera-se a importância deste estudo. A análise de caracteres morfológicos e a delimitação de espécies de *Polygonum* em ambientes úmidos do extremo sul do Brasil são apresentadas.

Material e Métodos

Os exemplares de *Polygonum* foram coletados em diferentes áreas úmidas do extremo sul do Brasil, encontradas nos municípios de Rio Grande, Pelotas, São José do Norte, Capão do Leão, Pedro Osório, Arroio Grande, Chuí, Santa Vitória do Palmar (incluída ESEC Taim) e Jaguarão (Fig. 1). O material coletado foi incorporado ao Herbário da Universidade do Rio Grande (HURG).

O trabalho foi realizado com base em coletas, observações de campo, análises morfológicas (microscópio estereoscópico e MEV), realizadas no Laboratório de Botânica da FURG e revisão de herbários. Foi consultado material dos seguintes herbários, citados pela sua sigla oficial (Thiers, 2011): HURG, ICN e PEL.

Para a descrição das espécies, os caracteres morfológicos analisados foram definidos com base em trabalhos anteriores (Pilz & Pereira, 1987; Melo, 1999; 2000; Kissman & Groth; 2000), levando em consideração especialmente caracteres distintivos entre as espécies. Indivíduos enraizados foram medidos do ramo superior ao início da formação da raiz, enquanto dos flutuantes foi medido o comprimento total.

O nome das espécies está de acordo com Trópicos (2014). A chave dicotômica para identificação das espécies foi produzida com base nos caracteres analisados em indivíduos coletados na área de estudo, assim como o material de herbário analisado corresponde também apenas à área estudada. Para cada espécie registrada na área de estudo foram fotografadas características diagnósticas e do hábito, com câmera Sony DSC-W55. As exsiccatas foram confeccionadas no Laboratório de Botânica da FURG.

As amostras de frutos para microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram obtidas tanto do material coletado quanto herborizado, metalizadas em ouro, sem pré-tratamento e analisadas no Centro de Microscopia Eletrônica da Zona Sul (Ceme-Sul) – FURG. As imagens foram tratadas no programa Corel Draw 15.

Foi realizada uma análise de cluster com o índice de similaridade de Manhattan, utilizando-se as medidas de entrenó, folha, pecíolo, inflorescência, fruto, ócrea e cílios, a fim de observar-se quais espécies são mais próximas morfológicamente.

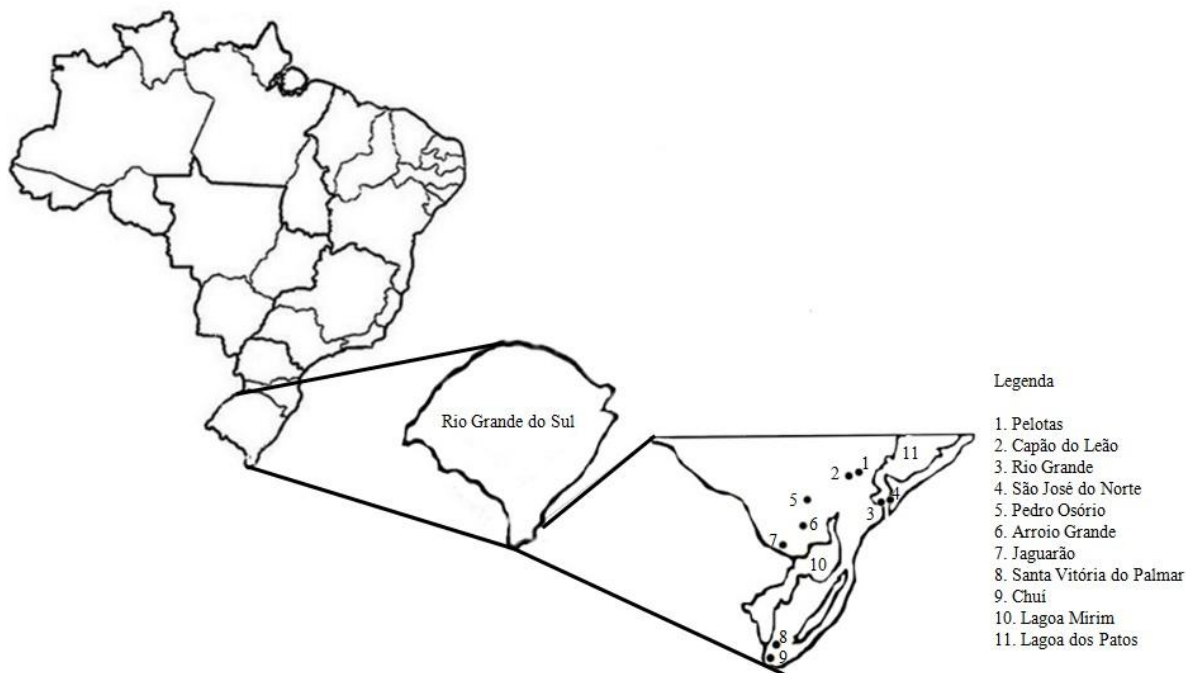


Figura 1. Localização da área de estudo, no extremo sul do Rio Grande do Sul.

Resultados

Foram registradas nove espécies de *Polygonum* em áreas úmidas do extremo sul do Rio Grande do Sul: *P. acuminatum* Kunth, *P. aviculare* L., *P. capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *P. ferrugineum* Wedd., *P. glabrum* Willd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. meisnerianum* Cham. & Schltl., *P. persicaria* L. e *P. punctatum* Elliot..

Polygonum caracteriza-se por possuir entrenós ocos, folhas alternas lanceoladas, raro oblongas ou obovadas, ócreas de margem ciliada ou glabra, inflorescência paniculada, linear ou rara glomerular, densa ou laxa, ou apresenta somente flores isoladas. As flores podem apresentar glândulas ou não, ocréolas com margem ciliada ou glabra, frutos trígonos ou lenticulares.

Chave para a identificação das espécies de *Polygonum*

- 1. Flores isoladas 2. *P. aviculare*
- 1'. Flores reunidas em inflorescências2
- 2. Inflorescências de até 3cm compr.3
- 3. Inflorescência paniculada , densa, terminal e flores axilares isoladas8.*P. persicaria*
- 3'. Inflorescência glomerular terminal 4
- 4. Ramo terminal bifurcado em “V”, planta com tricomas hirsutos, textura áspera..... 7. *P. meisnerianum*
- 4'. Ramo terminal simples, planta sem tricomas hirsutos.....3. *P. capitatum*
- 2' Inflorescência maior que 3 cm compr.5
- 5. Ócrea com margem ciliada6
- 6. Caule com tricomas hirsutos1. *P. acuminatum*
- 6'. Caule glabro7
- 7. Inflorescência linear, interrompida na base, glândulas escuras nas tépalas 9. *P. punctatum*
- 7'. Inflorescência linear a paniculada, não interrompida na base, sem glândulas nas tépalas6. *P. hydropiperoides*
- 5'. Ócrea com margem glabra8
- 8. Estiletes com comprimento que não ultrapassa metade do tamanho do fruto, separados até a base4. *P. ferrugineum*
- 8'. Estiletes com comprimento quase igual ao do fruto, fusionados até a metade5. *P. glabrum*

1. *Polygonum acuminatum* Kunth, *Nova Genera et Species Plantarum* (quarto ed.) 2: 178. 1817[1818]. Fig. 2 a-c.

Tipo: *Humboldt & Bonpland* s.n.; 1799; Venezuela: prope Bordones (Prov. Cumanensi) (holótipo: P?).

Planta até 188 cm compr.. **Caule** verde claro, glabro; entrenós ocos, 3 - 5 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 10 - 18 x 1 - 2 cm, lanceoladas, ápice longamente acuminado, base atenuada, tricomas hirsutos e glândulas não translúcidas; pecíolo até 0,5 cm. **Ócrea** ± 2 cm compr., verde claro a marrom claro, estrigosa, nervuras proeminentes; margem com cílios longos (± 1 cm). **Inflorescência** paniculada, 3 - 7 x 0,5 - 1 cm, densa. **Flor** branca, 4 tépalas. **Ocréola** cônica; margem ciliada. **Fruto** 0,28 x 0,2 cm, lenticular plano, preto ou marrom claro a escuro, liso, levemente opaco ou brilhante; **estiletos** quase tão longos quanto o fruto, fusionados até a metade.

Observações ecológicas: encontrada sempre na borda de lagos e áreas alagadas. Algumas vezes coabita com *P. punctatum*.

Informações adicionais: nos ramos terminais pode haver sobreposição das ócreas devido ao encurtamento dos entrenós. A inflorescência pode apresentar ramificações. Os cílios das ocréolas são longos e destacam-se na inflorescência, ultrapassando metade do comprimento da ocréola. Espécie caracterizada principalmente pela pilosidade nas folhas e ócreas e longos cílios na ócrea.

Material selecionado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Capão do Leão, Campus UFPEL, *Moraes Z. s.n.* (PEL 9622). Pelotas, Inst. Agron. Do Sul, *Irm. Amadeu 19* (ICN 31525); Retiro, *Sacco J. C. 538* (PEL 1490); Rincão da Caneleira, 8º distrito, *Leitzke 67* (PEL 22643); Eclusa do São Gonçalo, *Moreira & Gastal s.n.* (PEL 15382). Rio Grande, ESEC Taim, aterro lateral do canal da Lagoa do Jacaré, *Jarenkow J. A. 351 & al.*, (ICN 89403); Próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal, *Ellert-Pereira P. E. 02* (HURG 5195); Banhado 25, *Ellert-Pereira P. E. 47* (HURG 5237).

2. *Polygonum aviculare* L., *Species Plantarum* 1: 362-363. 1753. Fig. 2 g-h.

Tipo: Habitat in Europae cultis ruderalis (LT: Herb. Linn. 510.23).

Caule glabro; entrenós ocos, 1 – 5 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 1 – 2 x 0,2 – 0,4 cm, oblongas, ápice agudo, base atenuada, glabras, pequenas glândulas não translúcidas; pecíolo até 0,2 cm ou fusionado ao caule. **Ócrea** 0,5 – 0,8 cm compr., glabra, nervuras proeminentes; margem glabra. Não forma **inflorescência**, geralmente 2 – 3 flores axilares. **Flor** com 5 tépalas. **Ocréola** hialino-membranosa; margem glabra. **Fruto** 0,25 x 0,2 cm, trígono, preto, levemente rugoso, brilhante; **estiletos** não atingem metade do comprimento do fruto, separados até a base.

Observações ecológicas: comum como invasora de jardim (Huxley 1992).

Informações adicionais: exemplares analisados provenientes de herbário. Não foi possível observar a coloração devido ao ressecamento dos espécimes. Apresenta ócreas e ocréolas hialino-membranosas, margem desfiada e sem cílios ou glândulas. Espécie facilmente diferenciada das demais estudadas pela presença de flores axilares e terminais, não reunidas em inflorescências.

Material examinado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Pelotas, I.A.S., *Sacco J. C.* 878 (PEL 1402). Rio Grande, Ilha das Pombas, *Costa C. s.n.* (HURG 002390). São José do Norte, *Horn F. L. s.n.* (PEL 20247).

3. *Polygonum capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *Prodromus Florae Nepalensis* 73. 1825. Fig. 2 d-f.

Tipo: *Buchanan-Hamilton* s.n. Nepal: on moist rocks, 1200-2200 m. (Holótipo ?).

Caule marrom claro, tricomas bastante esparsos; entrenós cheios, 1,5 – 3 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 1 – 2,5 x 0,5 – 1,5 cm, obovada, ápice obtuso, base obtusa ou atenuada, tricomas esparsos na borda e nervuras, pequenas glândulas pouco translúcidas; pecíolo 0,1 – 0,2 cm. **Ócrea** 1 cm, marrom claro levemente transparente, estrigosa, nervuras pouco marcadas; margem com cílios 0,1 cm. **Inflorescência** capitulada, até 1 x 0,5 - 1 cm, densa, ramificada. **Flor** alva, 5 tépalas. **Ocréola** hialino-membranosa; margem glabra. Fruto 0,18 x 0,1 cm, trígono, preto, levemente rugoso, brilhante; **estiletos** quase tão longos quanto o fruto, fusionados até a metade.

Observações ecológicas: introduzida no Brasil como ornamental (Souza & Lorenzi, 2012).

Informações adicionais: exemplar analisado proveniente de herbário. A espécie apresenta raros tricomas na lâmina foliar e ocreola de difícil visualização, devido ao adensamento das flores em inflorescência glomerular. Espécie facilmente diferenciada das demais estudadas pela presença de inflorescências glomerulares.

Material examinado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Rio Grande, Jardim do Sol, *Carina s.n.* (HURG 001453).

4. *Polygonum ferrugineum* Wedd., *Annales des Sciences Naturelles; Botanique*, sér. 3 13: 252. 1849. Fig. 2 i-k.

Tipo: *Claussen* 282; 1848; Brazil: Minas Geraes (sintipo: P); *Gardner* 1124; Brazil: Pernambuco (sintipo ?).

Planta até 343 cm compr.. **Caule** verde claro a levemente avermelhado, glabro; entrenós ocos, 5 – 8 cm compr. na porção superior e \pm 12 cm próximo à raiz. **Folhas** alternas dísticas, 6 – 14 x 1 – 3 cm, lanceoladas, ápice acuminado, base atenuada, glabras, glândulas claras; pecíolo de 0,5 – 1 cm compr.. **Ócrea** 2 – 2,5 cm compr., transparente ou verde claro a marrom claro, glabra, nervuras pouco ou bem marcadas, pode apresentar glândulas esbranquiçadas; margem glabra. **Inflorescência** paniculada, 3 – 6 x 0,4 - 1cm, densa, com algumas ramificações curtas de aprox. 2 cm. **Flor** alva, alva-rosada ou rosada intensa, 4 – 5 tépalas, raras glândulas claras e pouco evidentes. **Ocreola** cônico-membranosa; margem glabra. **Fruto** 0,2 x 0,18 cm, lenticular globoso, marrom ou preto, liso, levemente opaco ou brilhante; **estiletos** não atingem metade do comprimento do fruto, separados até a base.

Observações ecológicas: sempre associada a áreas úmidas, encontrada em lagos, arroios ou valetas com mais de um metro de profundidade. Algumas vezes coabita com *P. punctatum*.

Informações adicionais: os exemplares coletados encontravam-se na condição de flutuantes, com raízes adventícias nos entrenós ao longo do ramo nas porções submersas. A espécie pode apresentar sobreposição das ócreas nos ramos terminais devido ao encurtamento dos entrenós. Apesar de não ter cílios, as ócreas apresentam pequenas cicatrizes espaçadas na margem (- 0,1 cm). Algumas ocreolas apresentaram margem ferruginosa bem destacada, além de coloração vinosa intensa. Espécie caracterizada principalmente pela inflorescência paniculada rosada e

ócreas de margem glabra. Diferencia-se de *P. glabrum* pelos estiletos, que não atingem metade do comprimento do fruto e são separados até a base.

Material selecionado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Rio Grande, Ilha do Leonídeo e Quinta, *Cafruni A. s.n.* (PEL 8286); FURG, Lago CC, *Ellert-Pereira P. E. 62* (HURG 5338); Vila da Quinta, *Ellert-Pereira P. E. 15* (HURG 5207); Arroio Bolaxa, *Ellert-Pereira P. E. 24* (HURG 5216); ESEC Taim, Estação Nicola, *Ellert-Pereira P. E. 54* (HURG 5240). São José do Norte, valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 31* (HURG 5223).

5. *Polygonum glabrum* Willd., *Species Plantarum. Editio quarta* 2(1): 447. 1799. Fig. 2 l-n.

Tipo: *D. Klein* s.n. Índia: 1795, (Holótipo B-W-7641).

Caule glabro; entrenós ocos, 5 – 7 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 6 – 20 x 1 – 2 cm, lanceolada, ápice acuminado, base atenuada, tricomas hirsutos na nervura central e borda, glândulas claras; pecíolo até 0,5 cm. **Ócrea** 1,5 – 2 cm compr., tricomas esparsos e curtos, nervuras bem marcadas e pouco proeminentes; margem glabra. **Inflorescência** paniculada, 4 – 8 x 1 cm, densa. **Flor** com 4 tépalas. **Ocréola** cônico-membranosa; margem glabra. **Fruto** 0,25 x 0,2 cm, lenticular, marrom escuro ou claro, levemente rugoso, opaco a levemente brilhante; **estiletos** quase tão longos quanto o fruto, fusionados até a metade.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e rios (Irgang & Gastal 1996).

Informações adicionais: exemplar analisado proveniente de herbário. Não foi possível observar a coloração devido ao ressecamento dos espécimes. Nos ramos terminais pode haver sobreposição das ócreas devido ao encurtamento dos entrenós. Geralmente apresenta tricomas hirsutos na área próxima à margem foliar. Espécie muito similar a *P. ferrugineum*, da qual diferencia-se principalmente pelo comprimento dos estiletos, que são quase tão longos quanto os frutos e fusionados até a metade.

Material examinado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Pelotas, I.A.S., São Gonçalo, *Sacco J. C. 771* (PEL 1144).

6. *Polygonum hydropiperoides* Michx., *Flora Boreali-Americana* 1: 239. 1803. Fig. 3 a-c.

Tipo: A. *Michaux* s.n. América do Norte, (Tipo B 10 0279365, foto!).

Planta até 146 cm compr.. **Caule** verde claro a avermelhado, glabro; entrenós ocos, de 3 – 5 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 6 – 11 x 1 – 1,5 cm, lanceoladas, ápice acuminado, base atenuada, tricomas hirsutos na nervura central e borda, glândulas não translúcidas; pecíolo 0,3 – 0,4 cm compr.. **Ócrea** 1 – 1,5 cm compr., transparente, verde claro a avermelhada, estrigosa, nervuras bem marcadas e pouco proeminentes; margem com cílios até 0,5 cm. **Inflorescência** linear a paniculada, 3 – 8 x 0,3 – 0,8 cm, laxa. **Flor** alva a levemente rosada, 5 tépalas. **Ocréola** cônica; margem ciliada. **Fruto** 0,2 x 0,15 cm, lenticular plano, marrom claro ou preto, levemente rugoso, opaco; **estiletos** não atingem metade do comprimento do fruto, separados até a base.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e valetas de até 50 cm de profundidade e em solos barrentos ou ressecados.

Informações adicionais: a inflorescência geralmente apresenta estreitamento no sentido base-ápice. Foram observadas raras interrupções na base da inflorescência. Espécie caracterizada principalmente pela inflorescência predominantemente linear, laxa e longa (até 8 cm compr.) em relação às demais espécies encontradas. Diferencia-se de *P. persicaria* principalmente pela ausência de flores axilares, formando apenas racemos terminais.

Material selecionado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Capão do Leão, av. Eliseu Maciel acesso à UFPEL, *Pesamosca S. 140* (PEL 25446); próx. ao Rio Piratini, *Salomoni S. s.n.* (PEL 15385). Pelotas, I. A. S., *Sacco J. C. 152* (PEL 766); IPEAS, *Santos E. C. 70* (PEL 8855); Charqueada São João, margem do Arroio Pelotas, *Sacco J. C. 504* (PEL 1329); Distrito Industrial, *Ellert-Pereira P. E. 60* (HURG 5244). Rio Grande, Quinta, arroio das cabeças, *Corradi C. E. s.n.* (HURG 000472); Ilha dos Marinheiros, *Ellert-Pereira P. E. 28* (HURG 5220); Cassino, *Ellert-Pereira P. E. 38* (HURG 5230). Santa Vitória do Palmar, BR 471, Km 624, *Ellert-Pereira P. E. 21* (HURG 5213). São José do Norte, valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 35* (HURG 5227).

7. *Polygonum meisnerianum* Cham & Schltldl., *Linnaea* 3(1): 40–42. 1828. Fig. 3 d-f.

Tipo: T: *F. Sellow* s.n.; 1814-28; Brazil: Brasilia aequinoctiali (Tipo: HAL-53995; B 10 0248299 foto!).

Caule com tricomas curtos e rígidos; entrenós ocos, 3,5 – 5,5 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 4 – 5,5 x 1 – 1,5 cm, linear-lanceolada, ápice acuminado, base hastada, tricomas hirsutos, pequenas glândulas não translúcidas; pecíolo até 0,2 cm. **Ócrea** até 1 cm compr., tricomas hirsutos, nervuras pouco marcadas; margem com cílios até 0,1 cm. **Inflorescência** ramificada em “V”, com flores terminais dispostas em glomérulo até 1 x 1 cm. **Flor** alvarosada, 5 tépalas, raras glândulas claras e pouco evidentes. **Ocréola** cônica; margem ciliada. **Fruto** 0,21 x 0,2 cm, trígono a globoso, preto, liso, brilhante; **estiletos** não atingem metade do comprimento do fruto, fusionados até a metade.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e rios (Irgang & Gastal, 1996).

Informações adicionais: exemplar analisado proveniente de herbário. A espécie apresenta textura áspera ao ser tocada, com tricomas de até 0,2 cm. Algumas folhas apresentaram base truncada ou levemente cordada. Em alguns casos apresenta mais de uma ramificação em “V” na inflorescência. Frutos em estágio inicial de maturação apresentaram tonalidade amarelo clara. Espécie caracterizada principalmente pela inflorescência ramificada em “V” e textura áspera.

Material examinado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Taim, banhado próximo à entrada, Shirley & al., s.n. (ICN 92681). Rio Grande, Banhado 25, Käfer D. S. s.n. (HURG 5339).

8. *Polygonum persicaria* L., *Species Plantarum* 1: 361. 1753. Fig. g-j.

Tipo: não localizado.

Planta até 87 cm compr.. **Caule** verde claro, áreas marrom claro, glabro; entrenós ocos, 3,5 – 6 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 6 – 8 x 1 – 2 cm, lanceolada, ápice acuminado, base atenuada, esparsos tricomas na nervura central e borda, pequenas glândulas não translúcidas; pecíolo até 0,5 cm compr.. **Ócrea** 1 cm compr., verde claro a transparente, tricomas esparsos e curtos, nervuras proeminentes; margem com cílios \pm 0,2 cm. **Inflorescência** paniculada, 2 - 3 x 0,6 - 1 cm, densa. **Flor** alva, 4 – 5 tépalas. **Ocréola** cônica; margem ciliada. **Fruto** 0,25 x 0,2 cm, lenticular (frutos trígonos em menor quantidade), marrom ou preto, liso, brilhante; **estiletos** não atingem metade do comprimento do fruto, separados até a base.

Observações ecológicas: encontrada como invasora de cultura, na borda de uma plantação de feijão, em solo seco.

Informações adicionais: Inflorescência apresenta mesma largura da base ao ápice e geralmente apresenta interrupção na base. A espécie possui flores axilares em alguns nós superiores, com folhas jovens mais acima, antes da inflorescência. Espécie caracterizada principalmente pela inflorescência paniculada densa terminal que não ultrapassa 3 cm compr. e presença de flores axilares, diferenciando-se assim de *P. hydropiperoides*.

Material examinado: BRASIL. **Rio Grande do Sul:** Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, *Ellert-Pereira P. E.29* (HURG 5221).

9. *Polygonum punctatum* Elliott, *A Sketch of the Botany of South-Carolina and Georgia* 1(5): 455–456. 1821[1817]. Fig. k-n.

Tipo: *Elliot* s.n. USA (Tipo não localizado).

Planta até 184 cm compr.. **Caule** verde claro a vermelho intenso, glabro; entrenós ocos, 3 – 4 cm compr.. **Folhas** alternas dísticas, 4 – 8 x 1 – 1,5 cm, lanceoladas, ápice acuminado, base atenuada a levemente acunheada, esparsos tricomas na nervura central e borda, glândulas escuras; pecíolo até 1 cm compr. **Ócrea** 1 – 1,5 cm compr., transparente a verde claro, avermelhada ou marrom claro, estrigosa, nervuras bem marcadas e pouco proeminentes, pode apresentar glândulas escuras; margem com cílios longos (\pm 1 cm). **Inflorescência** linear, 5 – 7 x 0,3 – 0,5 cm, laxa, interrompida na base (\pm 1 cm). **Flor** alva, 5 tépalas, glândulas marrom claro a escuro. **Ocréola** cônica; margem ciliada. **Fruto** 0,28 x 0,18 cm, trígono, marrom ou preto, liso a levemente rugoso, brilhante; **estiletos** não atingem metade do comprimento do fruto, separados até a base.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e valetas, com profundidade de 20 cm a 1m, em solos barrentos, planícies alagadas e depressões em campos abertos. Assim como *P. hydropiperoides*, *P. punctatum* foi observado tanto em solos mais secos quanto dentro de áreas úmidas. Algumas vezes encontrada com *P. ferrugineum* ou *P. acuminatum*. Foi a espécie mais comum nas coletas.

Informações adicionais: novas raízes surgem de entrenós submersos. Folhas novas apresentam-se frequentemente ovalado-lanceoladas. Nos ramos terminais pode haver

sobreposição das ócreas devido ao encurtamento dos entrenós. Geralmente apresenta 3 flores (raro 2) abaixo da interrupção da inflorescência. Muitas vezes confundido com *P. hydropiperoides*, diferindo deste pelas inflorescências lineares interrompidas na base e pela presença de glândulas escuras nas tépalas.

Material selecionado: BRASIL. Rio Grande do Sul: Arroio Grande, Palma, *Marques A. M. & al., s.n.* (PEL 21009); pequeno banhado sob a ponte, *Ellert-Pereira P. E. 73* (HURG 5250); valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 74* (HURG 5251). Capão do Leão, Campus UFPEL, *Garcia E. N. 92* (PEL 13217); valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 69* (HURG 5246); pequena depressão alagada em terreno, *Ellert-Pereira P. E. 70* (HURG 5247). Chuí, valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 19* (HURG 5211). Jaguarão, valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 75* (HURG 5252). Pedro Osório, valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 71* (HURG 5248); ponto alagado sob a ponte, *Ellert-Pereira P. E. 72* (HURG 5249). Pelotas, I. A. S., *Sacco J. C. 273* (PEL 108); campus IPEAS-UFPEL, *Luz, Goedert, Tashima, Zonta et Mendes 35* (ICN 23875); Baronesa, *Gonçalves A. R. s.n.* (ICN 130212); banhado do Pontal da Barra, *Irgang & Gastal s.n.* (ICN 120416); Retiro, aluvião do Arroio Pelotas, *Sacco J. C. 993* (PEL 9166); Praia do Laranjal, *Ellert-Pereira P. E. 13* (HURG 5205); Praia do Barro Duro, *Ellert-Pereira P. E. 14* (HURG 5206); Distrito Industrial, *Ellert-Pereira P. E. 59* (HURG 5243). Rio Grande, ESEC Taim, Estação Nicola, *Ellert-Pereira P. E. 56* (HURG 5241); Ilha do Leonídeo e Quinta, *Cafruni A. s.n.* (PEL 8296); Lagoa Verde, *Bastos M. C. s.n.* (PEL 15378); posto BR próximo à FURG, *Ellert-Pereira P. E. 01* (HURG 5194); próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal, *Ellert-Pereira P. E. 03* (HURG 5196); Parque São Pedro, *Ellert-Pereira P. E. 06* (HURG 5199); Campus Carreiros FURG, Lago CC, *Ellert-Pereira P. E. 37* (HURG 5229); 12 km ao Sul do Cassino. *Pfadenhauer 651* (ICN 47450); Arroio Bolaxa, *Ellert-Pereira P. E. 25* (HURG 5217); Ecomuseu da Picada, *Ellert-Pereira P. E. 26* (HURG 5218); Ilha da Torotama, *Ellert-Pereira P. E. 27* (HURG 5219); APP6, *Ellert-Pereira P. E. 42* (HURG 5232); Banhado 25, *Ellert-Pereira P. E. 48* (HURG 5238). Santa Vitória do Palmar, ESEC Taim, *Jarenkow J. A. 234 & al.,* (PEL 9050); próximo à sede da ESEC Taim, *Ellert-Pereira P. E. 16* (HURG 5208); valeta próxima à estrada de chão em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 18* (HURG 5210). São José do Norte, valeta em área urbanizada, *Ellert-Pereira P. E. 30* (HURG 5222).



Fig. 2. *Polygonum acuminatum* (HURG 5195): a. ramo, b. ócrea, c. inflorescência; *P. aviculare* (PEL 1402): g. ramo, h. ócrea e flor; *P. capitatum* (HURG 1453): d. ramo, e. inflorescência, f. ócrea; *P. ferrugineum* (HURG 5338): i. ramo, j. ócrea, k. inflorescência; *P. glabrum* (PEL 1144): l. ramo, m. ócrea, n. inflorescência.

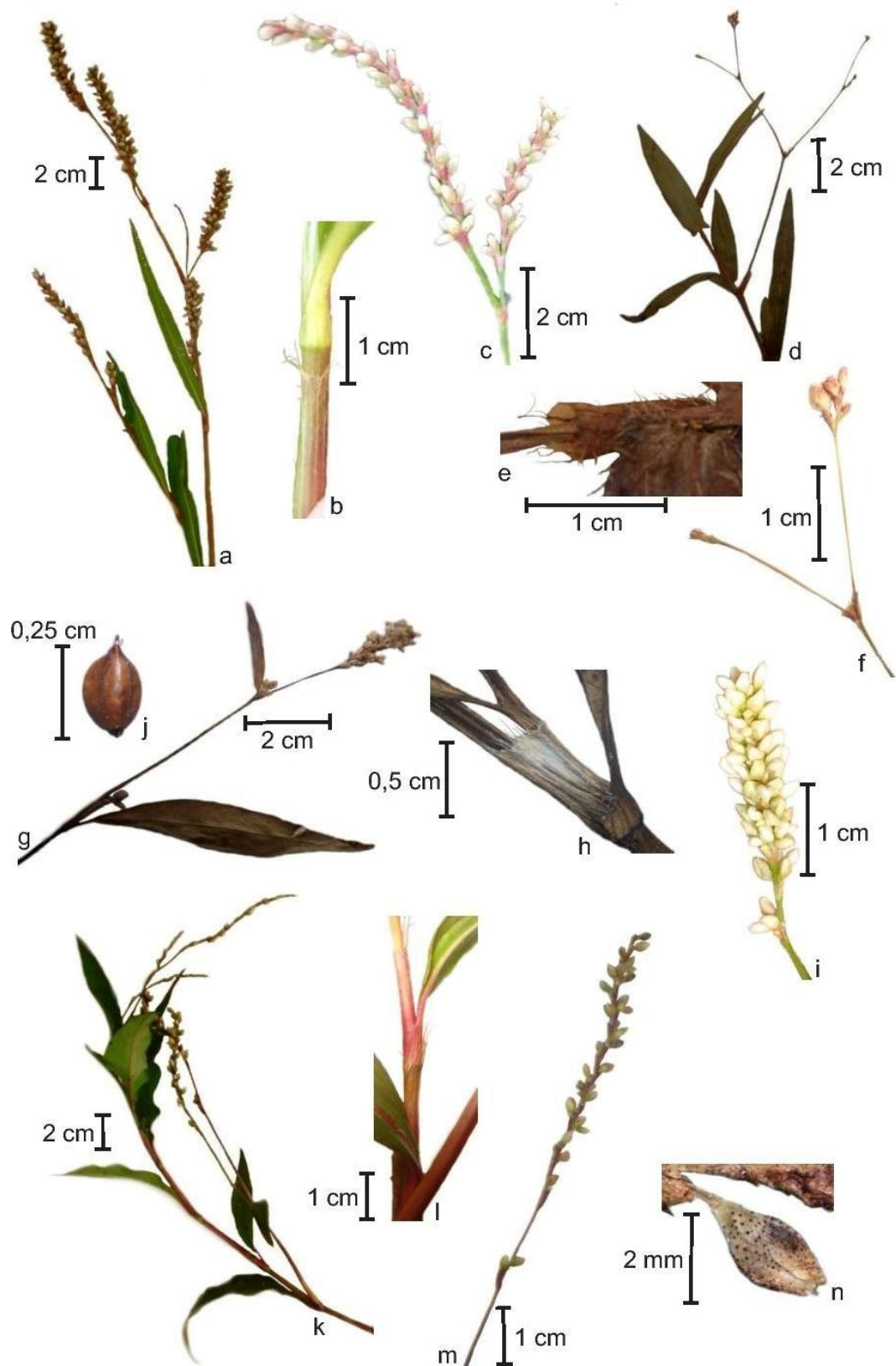


Fig. 3. *Polygonum hydropiperoides* (HURG 5213): a. ramo, b. ócrea, c. inflorescência; *P. meisnerianum* (HURG 5339): d. ramo, e. ócrea, f. inflorescência; *P. persicaria* (HURG 5221): g. ramo, h. ócrea, i. inflorescência, j. fruto trígono; *P. punctatum* (HURG 5194): k. ramo, l. ócrea, m. inflorescência, n. glândulas nas tépalas.

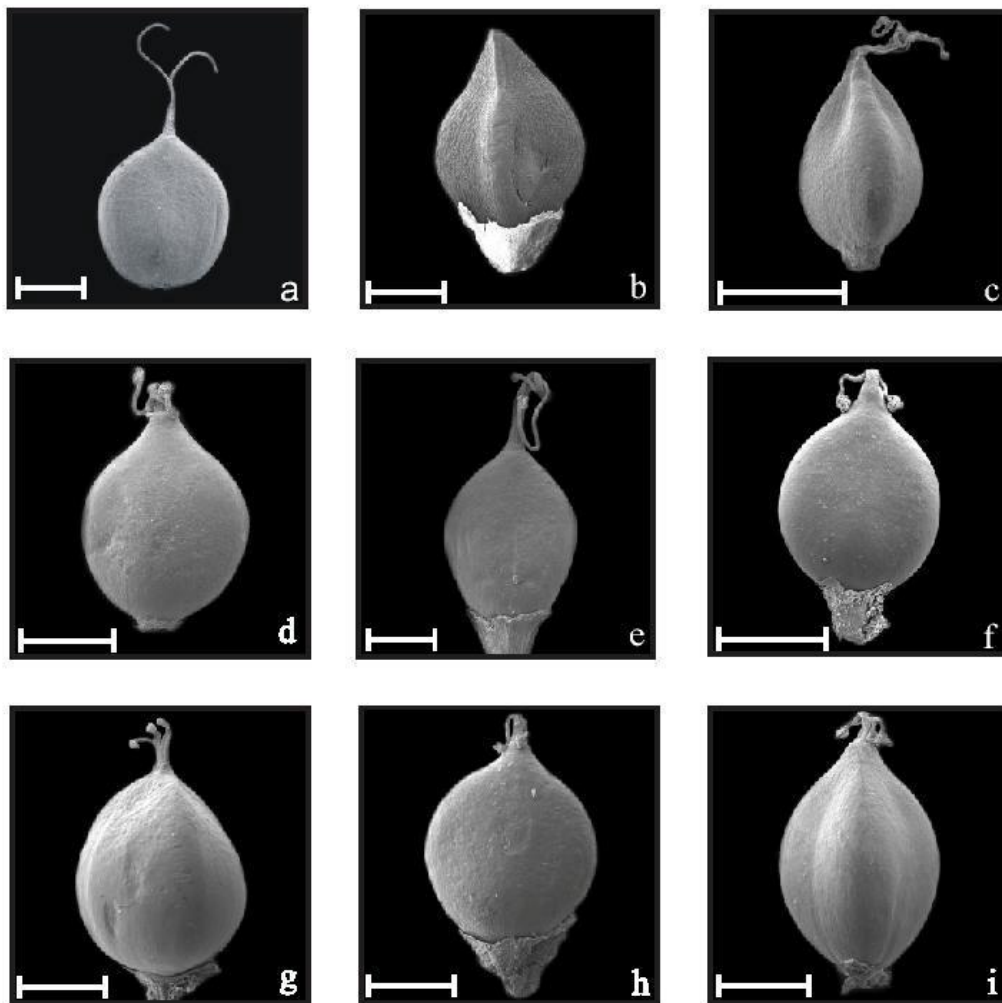


Fig. 4. Frutos em microscopia eletrônica de varredura. *Polygonum acuminatum* (HURG 5195): a; *P. aviculare* (PEL 1402): b; *P. capitatum* (HURG 1453): c; *P. ferrugineum* (HURG 5338): d; *P. glabrum* (PEL 1144): e; *P. hydropiperoides* (HURG 5213): f; *P. meisnerianum* (HURG 5339): g; *P. persicaria* (HURG 5221): h; *P. punctatum* (HURG 5194): i. Escalas: 1 mm.

Os frutos de *Polygonum* apresentaram-se de duas formas: trígonos (3 estiletes) e lenticulares (2 estiletes). Entre as espécies de frutos trígonos, *P. aviculare* (Fig. b), *P. capitatum* (Fig. c) e *P. punctatum* (Fig. i) apresentaram frutos com ângulos bem marcados, enquanto *P. meisnerianum* (Fig. g) apresentou fruto trígono globoso. Em *P. capitatum* foram observados frutos de menor largura e estiletes mais longos que nas demais espécies, partidos até a metade. Tanto *P. meisnerianum* quanto *P. punctatum* apresentaram estiletes curtos, sendo os da primeira separados até a metade e os da segunda até a base. Não foi possível observar os estiletes de *P. aviculare* devido ao precário estado de conservação da exsicata. Entre as espécies de frutos lenticulares, *P. acuminatum* (Fig. a) e *P. glabrum* (Fig. e)

apresentaram frutos com estiletes longos, partidos até a metade, enquanto *P. ferrugineum* (Fig. d), *P. hydropiperoides* (Fig. f) e *P. persicaria* (Fig. h) apresentaram estiletes curtos, partidos até a base.

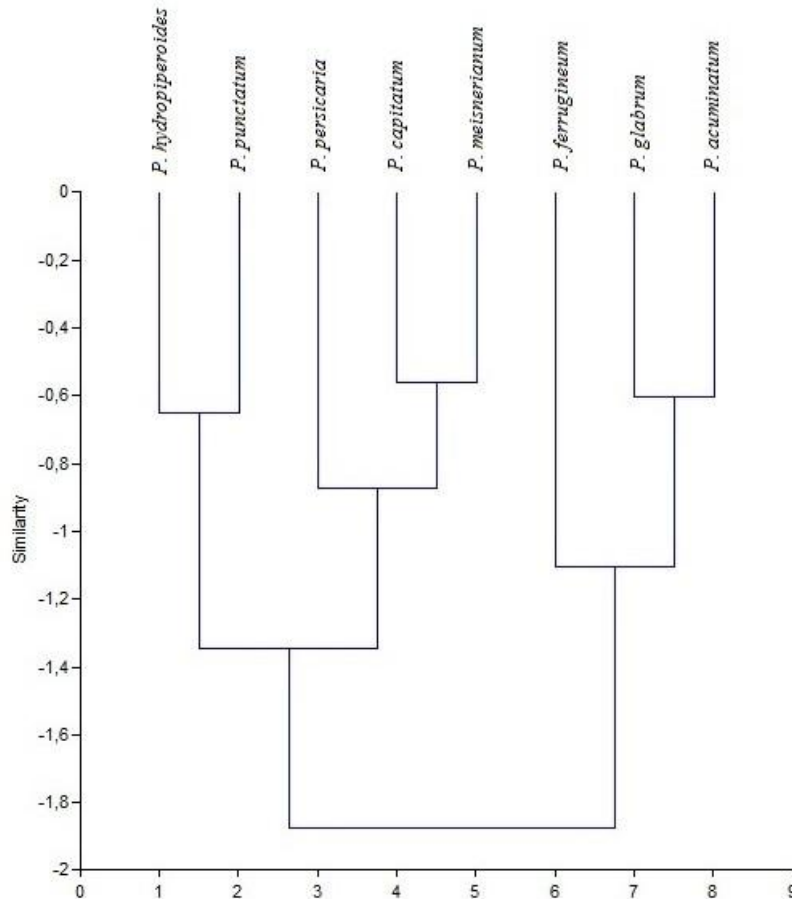


Fig. 5. Análise de cluster das espécies de *Polygonum*.

A análise de cluster aponta três grupos, divididos de acordo com a similaridade morfológica das espécies. *Polygonum aviculare* não foi incluído na análise devido à impossibilidade de obter-se a totalidade das medidas. *Polygonum persicaria*, *P. capitatum* e *P. meisnerianum* apresentam as inflorescências mais curtas, não ultrapassando 3 cm de comprimento; *P. acuminatum*, *P. ferrugineum* e *P. glabrum* com inflorescências densas, não interrompidas e com mais de 3 cm de comprimento e *P. hydropiperoides* e *P. punctatum* com inflorescências lineares, interrompidas e com mais de 3 cm de comprimento.

Discussão

Polygonum hydropiperoides apresenta muitas semelhanças morfológicas com outras espécies do gênero, especialmente em relação a características da inflorescência e do fruto. Deste modo é muito confundida com outras espécies, como *P. persicaria* e *P. persicarioides* Kunth. e até mesmo aceita como sinônima de *P. punctatum* (Zuloaga & Morrone, 1997; Zuloaga *et al.*, 2008). A análise de cluster realizada no presente estudo (Fig. 5) reforça esta similaridade morfológica, especialmente com *P. punctatum*. No entanto, apesar desta semelhança, as análises morfológicas dos exemplares do presente estudo revelam diferenças significativas para sustentar a separação e aceitar as duas espécies.

Polygonum punctatum apresenta glândulas bem evidentes nas tépalas, que podem espalhar-se por todo o indivíduo, enquanto *P. hydropiperoides* não apresenta glândulas. Ambas as espécies apresentam inflorescências laxas, motivo de confusão nas identificações, no entanto a presença de interrupção na base da inflorescência em *P. punctatum*, de aproximadamente 1 cm sem flores, a diferencia de *P. hydropiperoides*. Além disso, a inflorescência de *P. punctatum* é linear e a mais estreita entre as encontradas neste trabalho (0,3 – 0,5 cm de largura), com a mesma largura da base ao ápice, enquanto em *P. hydropiperoides* é mais larga (até 0,8 cm de largura), estreitando em direção ao ápice.

Os exemplares de *P. punctatum* analisados apresentaram frutos exclusivamente trígonos, enquanto *P. hydropiperoides* apresentou frutos lenticulares. Esta característica aproxima *P. hydropiperoides* de *P. persicarioides*, atualmente aceito como sinônimo da primeira (Jorgensen & León-Yáñez, 1999; Jorgensen & al., 2014) e para o qual é relatada a presença tanto de frutos lenticulares quanto trígonos (Pilz & Pereira, 1987). Tamanha é a discordância entre as descrições das formas dos frutos para as referidas espécies, que no trabalho de Melo (1999, 2000), *P. hydropiperoides* é referida como sendo uma espécie de frutos trígonos.

Além disso, a presença de racemos lineares de aproximadamente 6 cm em *P. persicarioides* (Pilz & Pereira, 1987) reforça sua similaridade morfológica com *P. hydropiperoides*. Sendo assim, no presente estudo é aceita a sinonimização de *P. persicarioides* em *P. hydropiperoides*.

A presença de frutos lenticulares e trígonos na mesma espécie foi observada neste estudo e por outros autores (Pilz & Pereira, 1987) em *P. persicaria*. Apesar da similaridade

observada nas descrições entre *P. persicaria* e *P. hydropiperoides*, a primeira apresenta inflorescência que não ultrapassa 3 cm, fato também observado por Pilz & Pereira (1987) ao diferenciá-la de *P. persicarioides* e densamente florida, enquanto *P. hydropiperoides* apresentou inflorescência linear, ultrapassando 6 cm de comprimento e laxa.

Ramos ainda em desenvolvimento de *P. hydropiperoides* podem apresentar inflorescência similar a *P. persicaria* (aproximadamente 3 cm compr.). No entanto, foi observado que *P. persicaria* apresenta flores axilares antes da inflorescência terminal, não sendo interrupções da mesma devido à presença de folhas entre elas. *Polygonum hydropiperoides* apresenta apenas inflorescências terminais, sem flores pontuais em diferentes alturas do ramo. Além disso, a diferença no padrão de espessura das inflorescências auxilia na separação destas espécies, sendo de aproximadamente 0,5 cm para *P. hydropiperoides* e 1 cm para *P. persicaria*.

Polygonum ferrugineum, espécie não relatada para o Rio Grande do Sul na Flora do Brasil (Melo 2014), apresentou frutos exclusivamente lenticulares. Este diferencia-se de *P. glabrum* (= *P. portoricense* Bertero ex Endl.), por apresentar estiletos curtos, que não ultrapassam a metade do comprimento do fruto e são separados até a base, enquanto *P. glabrum* apresenta estiletos longos, aproximadamente do tamanho do fruto e separados até a metade. *Polygonum ferrugineum* e *P. punctatum* apresentaram glândulas nas tépalas, sendo que na primeira são pouco visíveis, oscilam entre o tom esbranquiçado da tépala e amarelo claro e menos numerosas do que na última, quando variam de marrom claro a escuro. *Polygonum meisnerianum* apresentou glândulas em mesmo tom alvo das tépalas.

Polygonum ferrugineum diferencia-se de *P. lapathifolium* L. pela borda ferruginosa na ócrea (Kissman & Groth 2000), porém foi observado que exemplares secos tanto no presente estudo quanto advindos de herbário não conservam esta característica, dificultando a diferenciação entre as espécies. Além disso, *P. ferrugineum* var. *patagonicum* é considerado sinônimo de *P. lapathifolium* (Zuloaga & Morrone, 1997; Zuloaga & al., 2008), o que reforça a proximidade entre estas espécies. No entanto, *P. lapathifolium* não apresenta glândulas nas tépalas, diferindo assim de *P. ferrugineum*. Alguns exemplares de *P. ferrugineum* encontrados neste trabalho apresentaram borda ferruginosa nas ocréolas, podendo ser este um caractere diferencial em campo.

Polygonum acuminatum diferencia-se das demais espécies de *Polygonum* analisadas no presente estudo devido à pilosidade nas folhas, ócreas e ocréolas. Na análise do fruto em

microscopia óptica e MEV, foi observada semelhança com o fruto de *P. glabrum*, sendo ambos exclusivamente lenticulares, com estiletos de comprimento quase igual ao fruto e partidos até a metade. No entanto, *P. glabrum* apresenta ócrea e ocreola de margem glabra, ao contrário de *P. acuminatum*.

Polygonum capitatum é facilmente identificado por ser a única entre as espécies analisadas a apresentar inflorescência glomerular, enquanto *Polygonum meisnerianum* apresenta como particularidade ser a única entre as espécies analisadas a apresentar bifurcação em “V” nos ramos terminais e aspereza nas folhas. Ambas as espécies apresentam inflorescência que não ultrapassa 1 cm de comprimento. *Polygonum aviculare* difere das demais espécies analisadas no presente estudo por possuir somente flores axilares.

Agradecimentos

Aos herbários pelo empréstimo dos materiais, aos técnicos da FURG pelo auxílio nas análises em MEV. O primeiro autor agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

Referências bibliográficas

- Almeida, C.E., Karnikowski, M.G.O., Foletto, R. & Baldisserotto, B. 1995. Analysis of antidiarrhoeic effect of plants used in popular medicine. *Revista de Saúde Pública* 29: 428-433.
- Aranha, C. & Pio, R.M. 1981. Plantas invasoras da cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de São Paulo. 1. Dicotiledôneas. *Planta Daninha* 4: 33-57.
- Barroso, G.M., Guimarães, E.F., Ichaso, C.L.F., Costa, C.G. et al. 1978. Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 1. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Brandão, M., Laca-Buendia, J.P. & Gavilanes, M.L. 1989. Plantas palustres e aquáticas que se comportam como invasoras, no Estado de Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 2: 255 – 265 (supl. 1).
- Brandbyge, J. 1993 Polygonaceae. In: Kubitzki, K., Rohwer, J.G. & Bittrich, V. (eds.), *The families and genera of vascular plants*: 531-544. Springer. Berlin.
- Bunawan, H., Talip, N. & Noor, N.M. 2011. Foliar anatomy and micromorphology of *Polygonum minus* Huds. and their taxonomic implications. *Australian Journal of Science* 5: 123-127.
- Cervi, A.C., Bona, C., Moço, M.C.C. & Von Linsingen, L. 2009. Macrófitas aquáticas do município de General Carneiro, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 9: 1-8.
- Chong-Wook, P. 1986. Nomenclatural changes in *Polygonum* section *Echinocaulon* (Polygonaceae). *Brittonia* 38: 217-219.
- Colpetzer K., Hough-Goldstein, J., Ding, J., Fu, W. 2004. Host specificity of the Asian weevil, *Rhinoncominus latipes* Korotyaev (Coleoptera: Curculionidae), a potential biological control agent of mile-a-minute weed, *Polygonum perfoliatum* L. (Polygonales: Polygonaceae). *Biological Control* 30: 511-522.
- Fedorov, A.A. 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants. Nauka, Leningrad.
- Ferrer-Gallego, P.P. 2010. Fragmentos taxonômicos corológicos nomenclaturais y fitocenológicos (196-207). *Acta Botanica Malacitana* 35: 143-186.
- Flora Digital. 2014. [www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php].

- Freeman, C.C. & Reveal, J.L. 2005. Polygonaceae. In: Flora of North America Editorial Committee (ed.), *Flora of North America, Vol. 5*: 216-218. Oxford University Press. New York.
- Galvani, F.R. & Barreneche, M.J. 1994. Levantamento das espécies vegetais utilizadas em medicina popular no município de Uruguaiana (RS). *Revista da FZVA, Uruguaiana* 1: 1-14.
- Haraldson, K. 1978. Anatomy and taxonomy in Polygonaceae subfam. Polygonoideae Meisn. emend. Jaretzky. *Symbolae Botanicae Upsalienses* 22: 1-95.
- Hedberg, O. 1946. Pollen morphology in the genus *Polygonum* L. s. l. and its taxonomical significance. *Svensk Botanisk Tidskrift* 40: 371-404.
- Hefler, S. M. & Longhi-Wagner, H. M. Análise da morfologia do fruto em espécies de *Cyperus* L. subg. *Cyperus* - Cyperaceae. *Acta Botanica Brasilica* 22: 637-651.
- Hong, S.-P., Oh, I.C. & Ronse de Craene, L.P. 2005. Pollen morphology of the genera *Polygonum* s. str. and *Polygonella* (Polygoneae: Polygonaceae). *Plant Systematics and Evolution* 254: 13-30.
- Huxley, A. 1992. The New RHS Dictionary of Gardening. 1992. Grove's & MacMillan Press. London.
- Irgang, B.E. & Gastal Jr., C.V.S. 1996. Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. UFRGS. Porto Alegre.
- Jorgensen, P.M. & León-Yáñez, S. (eds.). 1999. Catalogue of Vascular Plants of Ecuador. *Monographs of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-1181.
- Jorgensen, P.M., Nee, M.H. & Beck, S.G. Beck. (eds.). 2014. Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. *Monographs of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden*.
- Käfer, D.S., Colares, I.G., Hefler, S.M. 2011. Composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas em um banhado continental em Rio Grande, RS, Brasil. *Rodriguésia*, 62: 835-846.

- Kissman, K.G. & Groth, D. 2000. Plantas Infestantes e Nocivas. Tomo III. Editora BASF Brasileira. São Paulo.
- Kozera, C., Kuniyoshi, Y.S., Galvão, F., Curcio, G.R. 2009. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. *Floresta* 39: 309-322.
- Lersten, N.R. & Curtis, J.D. 1992. Foliar anatomy of *Polygonum* (Polygonaceae): Survey of epidermal and selected internal structures. *Plant Systematics and Evolution* 182: 71-106.
- Lorenzi, H. 2008. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA. Nova Odessa. São Paulo.
- Melo, E. 1999. Levantamento da família Polygonaceae no estado da Bahia, Brasil: Espécies do semi-árido. *Rodriguésia* 50: 29-47.
- Melo, E. 2000. Polygonaceae da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14: 273-300.
- Melo, E. 2014. de *Polygonaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13718>].
- Nunes, G.P., Silva, M.F., Resende, U.M., Siqueira, J.M. 2003. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 13: 83-92.
- Pilz, A.B.F. & Pereira, A.B. 1987. *Polygonum* L. no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Série Botânica* 38: 43-71.
- Pivari, M.O.D., Salimena, F.R.G., Pott, V.J. & Pott, A. 2008. Macrófitas aquáticas da lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 63: 321-327.
- Ronse de Craene, L.P. & Akeroyd, J.R. 1988. Generic limits in *Polygonum* and related genera (Polygonaceae) on the basis of floral characters. *Botanical Journal of the Linnean Society* 98: 321-371.
- Sanchez, A. & Kron, K.A. 2008. Phylogenetics of Polygonaceae with an emphasis on the evolution of Eriogonoideae. *Systematic Botany* 33: 87-96.

- Souza, V.C., Lorenzi, H. 2012. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum. Nova Odessa. São Paulo.
- Thiers, B. 2011. Index Herbariorum: The Herbaria of the World. New York: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. [<http://sweetgum.nybg.org/ih/>].
- Trópicos 2014. <http://www.tropicos.org/Home.aspx>.
- Yasmin, G., Khan, M.A., Shaheen, N., Hayat, M.Q. & al. 2009. Systematic value of foliar anatomical features in *Polygonum* L. species, family Polygonaceae from Pakistan. *International Journal of Agriculture & Biology* 11: 731-736.
- Yasmin, G., Khan, M.A., & Shaheen, N. 2010. Pollen morphology of selected *Polygonum* L. species (Polygonaceae) from Pakistan and its taxonomic significance. *Pakistan Journal of Botany* 42: 3693-3703.
- Zuloaga, F.O. & Morrone, O.N. 1997. Catálogo de las plantas vasculares de la república Argentina. *Monographs of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden* 74: 1–1331.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O.N., Belgrado, M.J., Marticorena, C. et al. (eds.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. *Monographs of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden* 107: 1–3348.

Morfologia polínica e aspectos ecológicos de *Polygonum* L. (Polygonaceae) do extremo sul do Rio Grande do Sul, Brasil

Ellert-Pereira, P. E.¹; Hefler, S. M.¹ & Bauermann, S. G.²

1. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Instituto de Ciências Biológicas - ICB, PPG-BAC, Rio Grande, RS.

2. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Laboratório de Palinologia, Canoas, RS.
pauloellert@yahoo.com.br

Resumo

Polygonum compreende aproximadamente 30 espécies, sendo aceitas 16 para o Brasil. Atualmente são reconhecidas 10 espécies para o Rio Grande do Sul. Tendo em vista a importância do gênero para as comunidades de macrófitas aquáticas e a falta de conhecimentos polínicos sobre espécies do extremo sul do Rio Grande do Sul, são apresentados dados de oito espécies presentes na região. As coletas foram realizadas em diferentes áreas úmidas do extremo sul do Brasil. As lâminas polínicas foram confeccionadas através do método de acetólise e analisadas através de microscopia óptica e MEV. Foram analisados e descritos os grãos de pólen das seguintes espécies: *Polygonum acuminatum* Kunth, *P. capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *P. ferrugineum* Wedd., *P. glabrum* Willd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. meisnerianum* Cham. & Schltld., *P. persicaria* L. e *P. punctatum* Elliot. Os grãos de pólen das espécies de *Polygonum* de ocorrência natural na região estudada são estenopolínicos, caracterizados da seguinte forma: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. *Polygonum capitatum*, única espécie de ocorrência não natural, apresentou divergências quanto ao tamanho e abertura, sendo pequeno e tricolporado. *Polygonum ferrugineum* apresentou maior média de diâmetro, exina, ornamentação, lúmen maior e menor, enquanto *P. capitatum* apresentou os menores valores. A espessura do muro variou pouco entre as espécies. As espécies de *Polygonum* são tipicamente macrófitas aquáticas, uma vez que a quase totalidade das coletas ocorreu em ambientes úmidos, confirmando o gênero como bioindicador de áreas alagáveis.

Palavras-chave: pólen, sul do Brasil, macrófitas aquáticas, áreas úmidas.

Abstract

Polygonum comprises about 30 species, being 16 were accepted for Brazil. Currently 10 species are recognized to Rio Grande do Sul. Having the importance of gender to the communities of aquatic macrophytes and the lack of pollinic knowledge about species from extreme southern Rio Grande do Sul, they are presented data about eight species present in that region. Collections were made in different wet areas of extreme southern Brazil. The pollinic slides were prepared by the method of acetolysis and analyzed by optical microscopy and SEM. It were analyzed and described the pollen grains of the following species: *Polygonum acuminatum* Kunth, *P. capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *P. ferrugineum* Wedd., *P. glabrum* Willd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. meisnerianum* Cham. & Schltl., *P. persicaria* L. and *P. punctatum* Elliot. The pollen grains of *Polygonum* species naturally occurring in the studied region are stenopolynous, characterized as: monad, middle, radial, apolar, circular, spherical, pantopored, circular pore, reticulated-heterobrocade exine. *Polygonum capitatum*, it's the only species that do not naturally occurring, it showed differences in the size and openness, being small and tricolporate. *Polygonum ferrugineum* showed higher diameter average, exine, ornamentation, larger and smaller lumen, while *P. capitatum* showed the lowest values. The wall thickness varied slightly between species. *Polygonum* species are typically macrophytes, once almost all of the samples occurred in wet environments confirming the gender as a biological indicator of wetlands.

Keywords: Pollen, southern Brazil, aquatic macrophytes, wetlands.

Introdução

Polygonum compreende aproximadamente 30 espécies de ervas anuais ou perenes muito ramificadas e distribuídas principalmente em regiões temperadas do hemisfério norte (Hong et al. 2005). É caracterizado pelo hábito prostrado, às vezes sub-prostrados ou eretos, folhas alternas, nós com ócrea, flores axilares, tépalas com ramificação dendrítica na veia principal e nectários pouco visíveis na flor (Ronse de Craene & Akeroyd 1988). Entre as famílias de maior riqueza específica em levantamentos de áreas úmidas Polygonaceae merece destaque (Costa et al. 2003; Kozera et al. 2009; Spellmeier et al. 2009; Käfer et al. 2011) sendo *Polygonum* bastante comum (Melo 2000; Cervi et al. 2009; Kozera et al. 2009).

Atualmente são aceitas 16 espécies de *Polygonum* para o Brasil e 10 para o Rio Grande do Sul (Melo 2014). As delimitações das seções em *Polygonum* vem sendo muito debatidas (Hong et al. 2005). São aceitas frequentemente quatro seções (Hedberg, 1946; Haraldson 1978; Ronse de Craene & Akeroid, 1988), sendo elas: *Polygonum* L. (= *Avicularia* Meisn.), *Pseudomollia* Boiss., *Tephis* (Adans.) Meisn., *Duravia* S. Wats. emend. Hedb.. Lersten & Curtis (1992) reconhecem diferenças na anatomia foliar de representantes de 10 seções, *Aconogonon* Meisn., *Aviculare* Meisn., *Bistorta* D. Don, *Cephalophilon* Meisn., *Echinocaulon* Meisn., *Persicaria* (Mill.) Meisn., *Pleuropterus* Turcz., *Reynoutria* Houtt., *Tiniaria* Rchb. e *Tovara* Adans..

Uma importante ferramenta para delimitação de táxons são as análises polínicas, as quais podem ser utilizadas em pesquisas de polinização e dispersão de pólen, melissopalínologia e biodiversidade, sendo importantes na compreensão de processos ecológicos, evolutivos e em relações filogenéticas de diferentes grupos de plantas (Bauermann & Neves 2005). As características polínicas, estabelecidas geneticamente, não estão sujeitas às variações ambientais, tornando-as bastante estáveis e atribuindo a elas grande valor taxonômico, inclusive suportando estudos cladísticos (Melhem et al. 2003).

Hedberg (1946) indicou que *Polygonum* pode convenientemente ser subdividido com base na morfologia do pólen, devido ao fato de o número e localização de sulcos e poros ser por vezes bastante diferente, além da exina ser indicada como de grande valor taxonômico para a família. Evidências que apoiam a afirmação acima foram encontradas por Hong & Hedberg (1990), ao estudar três dos gêneros segregados de *Polygonum* [*Koenigia* L., *Persicaria* Mill. e *Aconogonon* (Meisn.) Reichenb]. Cada um destes gêneros é caracterizado por uma ornamentação específica (espiculada em *Koenigia*, reticulada semitectada em

Persicaria e com microespínulas em *Aconogonon*) e tanto o número quanto o arranjo das aberturas varia consideravelmente.

Trabalhos recentes vêm abordando o pólen de *Polygonum*, como Hong et al. (2005) e Yasmin et al. (2010a), nenhum deles abrangendo espécies encontradas no extremo sul do RS. Deste modo, tendo em vista a importância de *Polygonum* para as comunidades de macrófitas aquáticas e a falta de conhecimentos polínicos sobre espécies do extremo sul do Rio Grande do Sul, são apresentados dados de oito espécies presentes na região.

Metodologia

As coletas foram realizadas em diferentes áreas úmidas do extremo sul do Brasil. As observações de habitat foram realizadas nos municípios de Rio Grande, Pelotas, São José do Norte, Capão do Leão, Pedro Osório, Arroio Grande, Chuí, Santa Vitória do Palmar (incluída ESEC Taim) e Jaguarão. Os exemplares de *Polygonum* coletados foram depositados no Herbário da Universidade do Rio Grande (HURG).

As lâminas polínicas foram confeccionadas através do método de acetólise de Erdtman (1971). Foram montadas cinco lâminas permanentes de cada espécie, em gelatina glicerizada e depositadas na Palinoteca da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas – Brasil.

As análises foram realizadas em microscópio óptico Leica DMLB do Laboratório de Palinologia da ULBRA. Foram selecionados aleatoriamente entre as cinco lâminas 25 grãos de pólen, dos quais foram medidos diâmetro (sem exina), espessura da exina e espessura da ornamentação, espessura do muro, largura maior e menor do lúmen. As medições foram realizadas menos de uma semana pós-confecção das lâminas (Salgado-Labouriau 1973) e as análises estatísticas foram realizadas no programa Excel 2007. Foi feita uma análise de cluster com índice de similaridade de Manhattan no Programa Past, utilizando-se as médias, valores maiores e menores de cada estrutura medida de dez grãos.

As amostras para microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram metalizadas em ouro no Centro de Microscopia Eletrônica da Zona Sul (Ceme-Sul) – FURG após acetólise. Todas as imagens foram tratadas no programa CorelDraw-15 (uniformização do plano de fundo e inserção de escalas).

As espécies e autores correspondentes estão de acordo com as bases de dados The International Plant Name Index (2014) e Missouri Botanical Garden (2014). A terminologia polínica adotada seguiu Barth e Melhem (1988), Punt et al. (2007) e Hesse et al. (2010) e a descrição polínica é apresentada na seguinte ordem: unidade polínica, tamanho, simetria, polaridade, âmbito, forma, abertura e ornamentação da exina. As medidas são apresentadas na seguinte ordem: diâmetro, exina, ornamentação, muro, lúmen maior, lúmen menor, representado pelas médias aritméticas seguidos da menor e maior medida.

Resultados

Foram analisados e descritos os grãos de pólen de oito espécies registradas para o extremo sul do Brasil: *Polygonum acuminatum* Kunth, *P. capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don, *P. ferrugineum* Wedd., *P. glabrum* Willd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. meisnerianum* Cham. & Schltl., *P. persicaria* L. e *P. punctatum* Elliot.

Para cada um deles são apresentados em ordem sequencial a descrição polínica, medidas do diâmetro (D), exina (E), ornamentação (O), material examinado, lâminas de referência, observações ecológicas e morfológicas. O item observações ecológicas é fruto de observações de campo e/ou retirado de literatura no caso das espécies provenientes de herbário.

Os grãos de pólen das espécies de *Polygonum* de ocorrência natural na região estudada são estenopolínicos, caracterizados de forma geral da seguinte forma: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. *Polygonum ferrugineum* foi a única espécie a apresentar tamanho grande ($> 50 \mu\text{m}$) e *P. capitatum*, única espécie de ocorrência não natural, apresentou divergências quanto à abertura, sendo tricolporado.

As análises morfométricas realizadas mostraram que a média do diâmetro dos grãos de pólen variou de $56,5 \mu\text{m}$ em *P. ferrugineum* a $33,6 \mu\text{m}$ em *P. capitatum*. As maiores médias da exina, ornamentação, lúmen maior e menor também foram registrados para *Polygonum ferrugineum* enquanto os menores valores foram encontrados em *Polygonum capitatum*. A espessura do muro variou pouco entre as espécies (1 a $2 \mu\text{m}$).

Polygonum acuminatum Kunth, *Nova Genera et Species Plantarum* (quarto ed.) 2: 178. 1817[1818].

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 44,9 µm, E: 3 µm, O: 2,2 µm.

Material examinado: HURG 5195.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1443 a-e.

Descrição botânica: tricomas hirsutos dispostos no caule, folhas e ócrea. Ócrea com cílios de até 1 cm. Inflorescência paniculada densamente florida, com flores brancas.

Observações ecológicas: encontrada sempre na borda de lagos e áreas alagadas.

Polygonum capitatum Buch.-Ham. ex D. Don, *Prodromus Florae Nepalensis* 73. 1825.

Descrição polínica: mônade, pequeno, radial, apolar, âmbito circular, esférico, tricolporado, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 33,6 µm, E: 1,9 µm, O: 2,7 µm.

Material examinado: HURG 1453.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1467 a-e.

Descrição botânica: raros tricomas na lâmina foliar e ocreola de difícil visualização, devido ao adensamento das flores em inflorescência glomerular.

Observações ecológicas: introduzida no Brasil como ornamental (Souza & Lorenzi, 2012).

Polygonum ferrugineum Wedd., *Annales des Sciences Naturelles; Botanique*, sér. 3 13: 252. 1849.

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 56,5 µm, E: 5 µm, O: 3,2 µm.

Material examinado: HURG 5338.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1447 a-e.

Descrição botânica: glabra. Ócrea sem cílios. Inflorescência paniculada densamente florida, com flores alvas a rosa intenso.

Observações ecológicas: encontrada em lagos, arroios ou valetas com mais de um metro de profundidade.

Polygonum glabrum Willd., *Species Plantarum. Editio quarta* 2(1): 447. 1799.

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 46,9 µm, E: 2,8 µm, O: 1,9 µm.

Material examinado: Pel 1144.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1466 a-e.

Descrição botânica: tricomas hirsutos na nervura central e borda das folhas. Ócrea de margem glabra. Inflorescência paniculada.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e rios (Irgang & Gastal 1996).

Polygonum hydropiperoides Michx., *Flora Boreali-Americana* 1: 239. 1803.

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 43,8 µm, E: 2,9 µm, O: 2,4 µm.

Material examinado: HURG 5213.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1442 a-e.

Descrição botânica: esparsos tricomas hirsutos na nervura central e borda das folhas. Ócrea com cílios até 0,5 cm. Inflorescência linear a paniculada, com flores alvas a levemente rosadas.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e valetas de até 50 cm de profundidade e em solos barrentos.

Polygonum meisnerianum Cham. & Schltdl., *Linnaea* 3(1): 40–42. 1828.

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 45,5 µm, E: 4,1 µm, O: 3,7 µm.

Material examinado: HURG 5339.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1465 a-e.

Descrição botânica: tricomas hirsutos no caule e folhas. Ócrea com cílios até 0,1 cm. Inflorescência ramificada em “V” com flores alva-rosadas terminais dispostas em glomérulo.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e rios (Irgang & Gastal, 1996).

Polygonum persicaria L., *Species Plantarum* 1: 361. 1753.

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 40,3 µm, E: 2,9 µm, O: 2,7 µm.

Material examinado: HURG 5221.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1441 a-e.

Descrição botânica: esparsos tricomas na nervura central e borda das folhas. Ócrea com cílios até 0,2 cm. Inflorescência paniculada com flores alvas.

Observações ecológicas: encontrada na borda de uma plantação de feijão.

Polygonum punctatum Elliot, *A Sketch of the Botany of South-Carolina and Georgia* 1(5): 455–456. 1821[1817].

Descrição polínica: mônade, médio, radial, apolar, âmbito circular, esférico, pantoporado, poro circular, exina reticulado-heterobrocada. Medidas: D: 43,3 µm, E: 3,3 µm, O: 2,3 µm.

Material examinado: HURG 5194.

Lâminas de referência: Palinoteca ULBRA – P-1444 a-e.

Descrição botânica: esparsos tricomas na nervura central e borda das folhas. Ócrea com cílios ± 1 cm. Inflorescência linear interrompida na base, flores alvas com glândulas escuras.

Observações ecológicas: encontrada tanto na borda quanto dentro de lagos e valetas, com profundidade de 20 cm a 1m, em solos barrentos, planícies alagadas e depressões em campos abertos.

Material examinado: *Polygonum acuminatum*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal, *Ellert-Pereira P. E. 02* (HURG 5195). *Polygonum capitatum*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, Jardim do Sol, *Carina s.n.* (HURG 001453). *Polygonum ferrugineum*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, FURG, Lago CC, *Ellert-Pereira P. E. 62* (HURG 5338). *Polygonum glabrum*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Pelotas, I.A.S., São Gonçalo, *Sacco J. C. 771* (PEL 1144). *Polygonum hydropiperoides*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Santa Vitória do Palmar, BR 471, Km 624, *Ellert-Pereira P. E. 21* (HURG 5213). *Polygonum meisnerianum*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, Banhado 25, *Käfer D. S. s.n.* (HURG 5339). *Polygonum persicaria*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, *Ellert-Pereira P. E.29* (HURG 5221). *Polygonum punctatum*: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, posto BR próximo à FURG, *Ellert-Pereira P. E. 01* (HURG 5194).

Foi observado na área de estudo predomínio de espécies pertencentes à seção *Persicaria* (Mill.) Meisn. (*P. acuminatum*, *P. ferrugineum*, *P. hydropiperoides*, *P. persicaria* e *P. punctatum*). Fotomicrografias dos grãos de pólen das espécies encontradas são apresentadas na figura 1a-p. O grão de pólen de *P. persicaria* pode ser observado em maiores detalhes nas figuras 1q e 1r enquanto o grão de pólen de *P. capitatum*, único a apresentar colpos, pode ser observado nas figuras 1s e 1t.

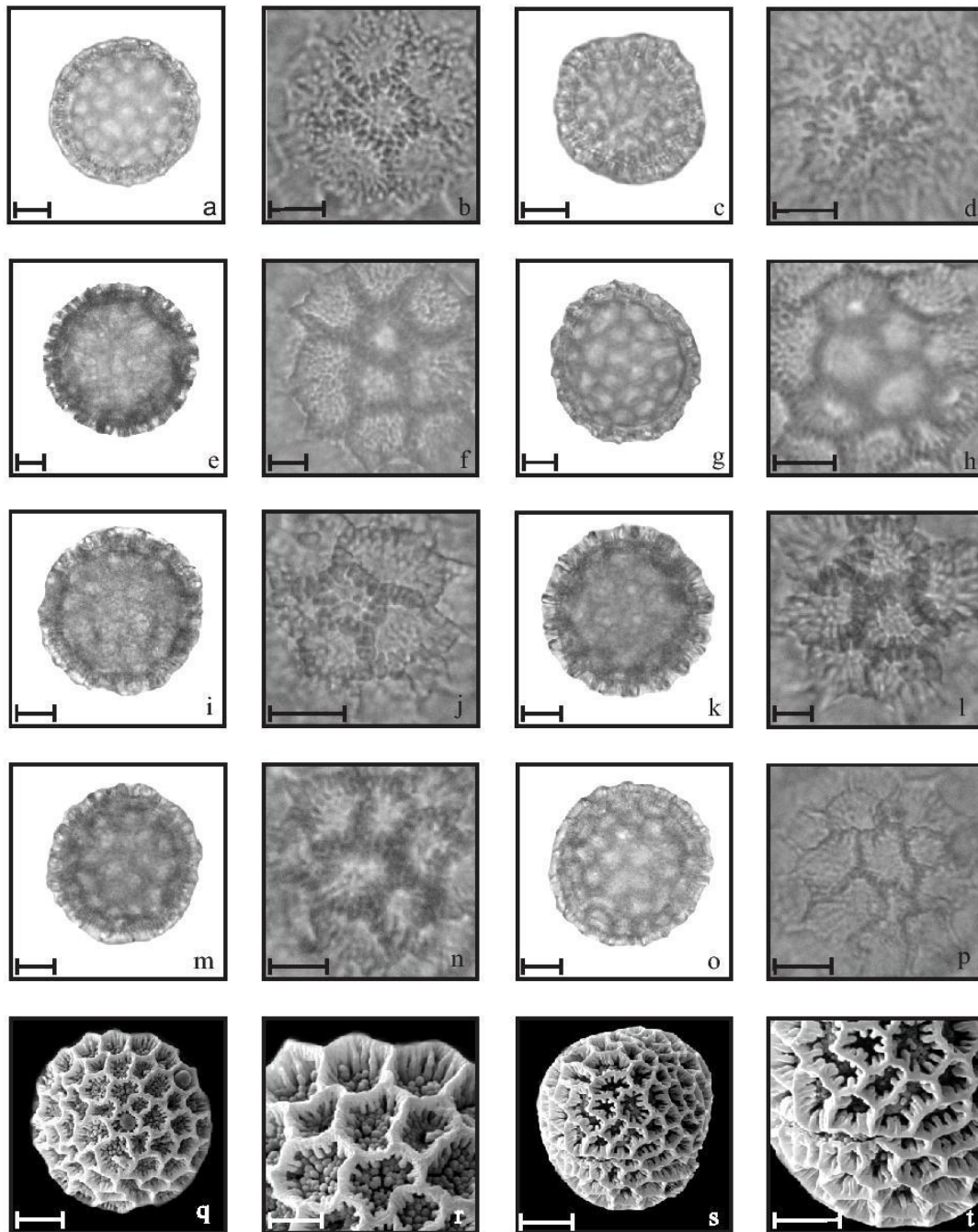


Figura 1: Fotomicrografias de grãos de pólen inteiros e em detalhe de *Polygonum*. a-b. *P. acuminatum*. c-d. *P. capitatum*. e-f. *P. ferrugineum*. g-h. *P. glabrum*. i-j. *P. hydropiperoides*. k-l. *P. meisnerianum*. m-n. *P. persicaria*. o-p. *P. punctatum*. MEV dos grãos de pólen inteiros e em detalhe de *P. persicaria* q-r; *P. capitatum* s-t. Barras das escalas: 10 μm para grãos inteiros e 5 μm para detalhes.

As medidas dos grãos de pólen são apresentadas na tabela I. Todas as médias encontraram-se dentro do intervalo de confiança, e *P. punctatum* apresentou maior coeficiente de variabilidade (Tab. II).

Tabela I. Medidas dos grãos de pólen em μm ; D: diâmetro (sem exina), E: exina, O: ornamentação, M: muro, L+: lúmen maior, L-: lúmen menor; n = 25; entre parênteses estão os menores e maiores valores medidos.

Espécies	D	E	O	M	L+	L-
<i>P. acuminatum</i>	34,5 (28-40)	3 (2-4)	2,2 (1-4)	1,25 (1-2)	6,4 (5-8)	5 (4-7)
<i>P. capitatum</i>	24,4 (17-30)	1,9 (1-3)	2,7 (2-3)	1 (1-1)	5,3 (4-6)	3,8 (2-5)
<i>P. ferrugineum</i>	40,1 (32-45)	5 (3-7)	3,2 (3-4)	1 (1-1)	9,4 (5-13)	7,5 (5-10)
<i>P. glabrum</i>	37,5 (29-44)	2,8 (2-4)	1,9 (1-2)	1,25 (1-2)	7,3 (4-10)	5,1 (3-9)
<i>P. hydropiperoides</i>	33,2 (30-40)	2,9 (2-3)	2,4 (2-3)	1,1 (1-2)	6,2 (3-9)	4,7 (3-7)
<i>P. meisnerianum</i>	29,9 (25-33)	4,1 (3-5)	3,7 (3-5)	1,35 (1-2)	7,9 (6-10)	6,4 (5-8)
<i>P. persicaria</i>	29,1 (25-35)	2,9 (2-3)	2,7 (2-4)	1,55 (1-2)	6,1 (5-8)	5,1 (4-6)
<i>P. punctatum</i>	32,1 (25-40)	3,3 (3-5)	2,3 (2-3)	1,2 (1-2)	7 (4-10)	4,4 (3,6)

Tabela II: Média (\bar{x}), desvio padrão (SD), coeficiente de variabilidade (CV) e intervalo de confiança (IC); n = 25.

Espécies	$\bar{x} \pm \text{SD}$	CV (%)	IC 95 (%)
<i>P. acuminatum</i>	34,5 \pm 3,44	9,97	32,37 - 36,63
<i>P. capitatum</i>	24,4 \pm 4,79	19,63	21,43 - 27,37
<i>P. ferrugineum</i>	40,1 \pm 4,04	10,08	37,59 - 42,6
<i>P. glabrum</i>	37,5 \pm 4,6	12,27	34,65 - 40,35
<i>P. hydropiperoides</i>	33,2 \pm 3,55	10,7	31 - 35,4
<i>P. meisnerianum</i>	29,9 \pm 2,42	8,11	28,4 - 31,4
<i>P. persicaria</i>	29,1 \pm 3,31	11,39	27,05 - 31,15
<i>P. punctatum</i>	32,1 \pm 6,76	21,05	27,91 - 36,29

A análise cluster realizada com base nas medidas dos grãos de pólen (Fig. 2) aponta que o maior distanciamento entre as espécies ocorre entre *P. capitatum* e *P. ferrugineum*, sendo estas as espécies de menor e maior diâmetro respectivamente. *Polygonum hydropiperoides*, *P. punctatum* e *P. acuminatum* formam um grupamento intermediário, pois apresentaram maior similaridade em relação às características polínicas. *Polygonum persicaria* e *P. glabrum* apresentaram medidas próximas às do grupo central, com diâmetro de 40,3 e 46,9 μm respectivamente. O maior distanciamento de *P. meisnerianum*, apesar de tamanho próximo a *P. persicaria*, pode justificar-se pela maior espessura de ornamentação e segunda maior de exina, menor apenas que a de *P. ferrugineum*.

As espécies de *Polygonum* do extremo sul do Brasil ocorrem preferencialmente em áreas úmidas ou como invasoras de culturas. O agrupamento da análise cluster com base nas medidas polínicas pode ser relacionado com as observações ecológicas das espécies. *Polygonum ferrugineum* e *P. persicaria* que formaram grupos isolados são encontrados em lagos mais profundos, e como invasor de cultura, respectivamente. *Polygonum hydropiperoides* e *P. punctatum* foram encontrados em área de borda, valetas, solo barrento e lagos rasos. *P. acuminatum* somente em área de borda. *P. glabrum* e *P. meisnerianum* são descritos como anfíbias ou emergentes.

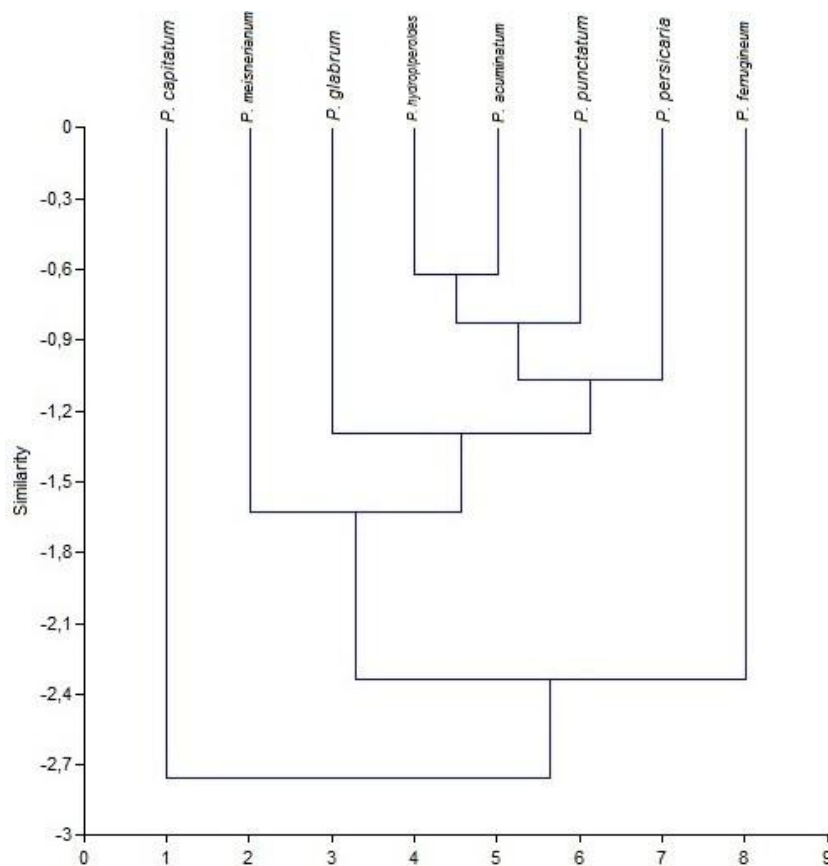


Figura 2: Análise de cluster das espécies de *Polygonum*, tendo por base as medidas dos grãos de pólen.

Discussão

Em comparação com o descrito por Wodehouse (1935), Heusser (1971) e Erdtman (1971), *Polygonum* é um gênero euripolínico, apresentando variação na morfologia dos grãos como a presença de colpos. De acordo com este estudo, as espécies de *Polygonum* encontradas no extremo sul do RS apresentaram predominantemente poros.

Os grãos de pólen apresentaram tamanho e forma dos lúmens do retículo variáveis, conforme observado por Hong et al. (1987), com poro relativamente menor, confirmando o relatado por Hong & Herdberg (1990) para *Persicaria*.

O grão de pólen de *P. capitatum*, única espécie naturalizada, mostrou-se similar aos observados por Yasmin et al. (2010b), que ao descrever diferenças nos grãos de *Persicaria* (atual *Polygonum*) separou as espécies em dois grupos: tipo *Persicaria*, que exibe grão de pólen pantoporado e *Capitata*, com grão de pólen tricolporado.

Segundo Barth et al. (1976), os grãos de pólen de *P. acuminatum* e *P. punctatum* são bastante similares, diferindo apenas no diâmetro maior do lúmen (*P. acuminatum* 8,5 μm e *P. punctatum* 10,3 μm). Esta similaridade foi observada no presente trabalho, que apresenta valores muito próximos, diferindo apenas no diâmetro do grão, que em *P. acuminatum* apresentou média de 44,9 μm enquanto no trabalho de Barth et al. (1976) foi observada média de 62 μm .

Sala-Llinares & Suarez-Cervera (1985) ao analisar méis da Argentina relatam a presença de grãos de pólen de *Polygonum* tipo *P. persicaria*, com 55-60 μm de diâmetro. Comparando com o pólen de *P. persicaria* espanhol, o tipo polínico coincidiu quanto à forma e ornamentação, diferindo apenas quanto às dimensões (33-35 μm), valores próximos aos encontrados no presente estudo (40,3 μm).

Bauermann et al. (2013) relata diâmetro de 51 μm em *P. hydropiperoides* e 47 μm em *P. punctatum*. Valores próximos foram encontrados neste estudo, tendo *P. hydropiperoides* diâmetro de 43,8 μm e *P. punctatum* de 43,3 μm . Estas espécies, juntamente com *P. acuminatum* apresentaram similaridade no tamanho dos grãos.

A análise das medidas dos grãos de pólen no cluster separa as espécies de forma similar à divisão ambiental observada. Verificou-se que as espécies de *Polygonum* são tipicamente macrófitas aquáticas, uma vez que a quase totalidade das coletas ocorreu em

ambientes úmidos. Ademais, todas as espécies, especialmente *P. punctatum*, apresentaram murchamento das folhas logo após a coleta.

Os exemplares de *P. hydropiperoides*, *P. punctatum* e *P. acuminatum* encontrados em solos barrentos ou mais ressecados encontravam-se em depressões, indicativas de áreas acumuladoras de água durante períodos de chuva. Uma destas depressões estava associada a uma pequena plantação agrícola, onde registrou-se *P. persicaria*, indicando seu papel de invasora de cultura assim como relatado por Lorenzi (2008).

Lorenzi (2008) aponta *P. acuminatum*, *P. hydropiperoides* e *P. persicaria* como invasoras frequentes na região sul do país. Neste trabalho, *P. punctatum* e *P. hydropiperoides* foram observadas como infestantes principalmente em áreas antropizadas, como valetas. *Polygonum acuminatum* foi encontrado somente em borda de áreas alagadas e lagos, reforçando sua condição de macrófita anfíbia.

Polygonum ferrugineum apresentou maior capacidade de ocupação de lagos profundos, devido principalmente a seu crescimento através de rizomas. *Polygonum capitatum* foi observado em material proveniente de herbário, confirmando sua presença na região sul relatada anteriormente na Flora do Brasil (Melo 2014). *Polygonum glabrum* e *P. meisnerianum*, também observados através de material herborizado, são encontrados em ambientes úmidos (Irgang & Gastal 1996), confirmando juntamente com as espécies supracitadas *Polygonum* como um gênero bioindicador de áreas alagáveis.

Agradecimentos

Aos herbários pelo empréstimo dos materiais, aos técnicos da ULBRA, pelo auxílio nos procedimentos e análises polínicas e da FURG, pelo auxílio nas análises em MEV. O primeiro autor agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

Referências bibliográficas

- Barth OM, Côrte-Real S, Macieira EG. 1976. Morfologia do pólen anemófilo e alergizante no Brasil II. Polygonaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae e Myrtaceae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 74: 191-201.
- Barth OM, Melhem TS. 1988. Glossário ilustrado de palinologia. Brazil: Campinas: Unicamp.
- Bauermann SG, Neves PCP. 2005. Métodos de estudo em palinologia do quaternário e de plantas atuais. *Cadernos La Salle XI* 2: 99-107.
- Bauermann SG, Radaeski JN, Evaldt ACP, Queiroz EP, Mourelle D, Prieto AR, Silva CI. 2013. Pólen nas Angiospermas: Diversidade e evolução. Porto Alegre: Editora da Ulbra.
- Cervi AC, Bona C, Moço MCC, Von Linsingen L. 2009. Macrófitas aquáticas do município de General Carneiro, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 9: 1-8.
- Costa CSB, Irgang BE, Peixoto AR, Marangoni JC. 2003. Composição florística das formações vegetais sobre uma turfeira topotrófica da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 203-212.
- Erdtman G. 1971. Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms. New York: Hafner Publishing Company.
- Haraldson K. 1978. Anatomy and taxonomy in Polygonaceae subfam. Polygonoideae Meisn. emend. Jaretzky. *Symbolae Botanicae Upsaliense* 22: 1-95.
- Hedberg O. 1946. Pollen morphology in the genus *Polygonum* L. s. l. and its taxonomical significance. *Svensk Botanisk Tidskrift* 40: 371-404.
- Hesse M, Halbritter H, Weber M, Buchner R, Frosch-Radivo A, Ulrich S. 2010. Pollen terminology: An illustrated handbook. Wien, New York: Springer.
- Heusser CJ. 1971. Pollen and spores of Chile: Modern types of the Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae. Tucson: The University of Arizona Press.
- Hong SP, Chung DH, Lee ST. 1987. A palynotaxonomic study of the Korean *Persicaria* species. *Korean Journal of Plant Taxonomy* 17: 1-12.
- Hong S-P, Hedberg O. 1990. Parallel evolution of aperture numbers and arrangement in the genera *Koenigia*, *Persicaria* and *Aconogonon* (Polygonaceae). *Grana* 29: 177-184.

- Hong SP, Oh IC, Ronse de Craene LP. 2005. Pollen morphology of the genera *Polygonum* s. str. and *Polygonella* (Polygoneae: Polygonaceae). *Plant Systematics and Evolution* 254: 13-30.
- International Plant Name Index [IPNI]. 2014. www.ipni.org/index.html.
- Irgang BE, Gastal Jr. CVS. 1996. Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS
- Käffer DS, Colares IG, Hefler SM. 2011. Composição florística e fitossociologia de macrófitas aquáticas em um banhado continental em Rio Grande, RS, Brasil. *Rodriguésia* 62: 835-846.
- Kozera C, Kuniyoshi YS, Galvão F, Curcio GR. 2009. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. *Floresta* 39: 309-322.
- Lersten NR, Curtis JD. 1992. Foliar anatomy of *Polygonum* (Polygonaceae): Survey of epidermal and selected internal structures. *Plant Systematics and Evolution* 182: 71-106.
- Lorenzi H. 2008. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA.
- Melhem TS, Cruz-Barros MAV, Corrêa AMS, Makino-Watanabe H, Silvestre-Capelato MSF, Esteves VLG. 2003. Variabilidade Polínica em Plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 16: 16-104.
- Melo E. 2000. Polygonaceae da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14: 273-300.
- Melo, E. 2014. de *Polygonaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13718>].
- Missouri Botanical Garden [MBG]. 2012. [<http://mobot.org/>].
- Pilz ABF, Pereira AB. 1987. *Polygonum* L. no Rio Grande do Sul. *Pesquisa, Série Botânica* 38: 43-71.
- Punt W, Hoen PP, Blackmore S, Nilsson S, Le Thomas A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143:1-81.

- Ronse de Craene LP, Akeroyd JR. 1988. Generic limits in *Polygonum* and related genera (Polygonaceae) on the basis of floral characters. *Botanical Journal of the Linnean Society* 98: 321–371.
- Sala-Llinares A, Suarez-Cervera M. 1985. Sobre la posible existencia de indicadores polínicos en mieles argentinas de importación. *Annales de la Asociación Palinólogos de Lengua Española* 2: 361-368.
- Salgado-Labouriau ML. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. PhD Thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Souza VC, Lorenzi H. 2012. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA.
- Spellmeier J, Périco E, Freitas EM. 2009. Composição florística de um banhado no município de Estrela/Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 60: 367-381.
- Wodehouse RP. 1935. *Pollen grains: Their structure, identification and significance in science and medicine*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Yasmin G, Khan MA, Shaheen N. 2010a. Pollen morphology of selected *Polygonum* L. species (Polygonaceae) from Pakistan and its taxonomic significance. *Pakistan Journal of Botany* 42: 3693-3703.
- Yasmin G, Khan MA, Shaheen N, Hayat MQ, Zafar M, Ahmad M. 2010b. Pollen morphological diversity in selected species of *Persicaria* Mill. (Family; Polygonaceae). *Journal of Medicinal Plants Research* 4: 862-870.

Agradeço à minha família, não somente por ter apoiado, torcido e me aguentado todo o tempo, mas principalmente por pela primeira vez terem participado diretamente do trabalho, de diversas formas. Também agradeço pela base oferecida, permitindo que eu pudesse dedicar-me integralmente aos estudos.

Minha mãe, Denise B. Ellert, pela paciência com o estressante convívio diário que tivemos ao longo dos últimos dois anos, companhia em duas coletas, torcida e incentivo; pelo apoio à minha decisão de levar o trabalho para casa, e tornar bastante caótica a movimentação principalmente pela sala, e por não se importar com algumas exsiccatas armazenadas na geladeira.

Meu pai, Neimar Mendes Pereira, por ter me levado à ULBRA na primeira das 6 viagens feitas, a fim de que eu conhecesse o caminho, mudando uma semana de viagens para também me trazer de volta sem se importar; por toda torcida e apoio mesmo à distância, que se tornaram incentivos para eu ter boas notícias para dar na ligação seguinte.

Meu avô, Gilberto Rodrigues Ellert, por ceder uma geladeira de sobra para eu armazenar parte das 84 coletas que fiz durante o trabalho, por toda dedicação e atenção que sempre teve comigo; e minha madrinha, Vera Lúcia Lourenço Pinto, por sempre colaborar diretamente para eu manter meu sobrepeso por cozinhar tão bem, e por me mostrar o quão rápido um freezer pode ser esvaziado para meu material ser armazenado haha, além de ambos também não se importarem com o espaço ocupado por outra parte das minhas coletas. Obrigado pela torcida de sempre.

À orientadora do presente estudo, Sonia Marisa Hefler, por todos os ensinamentos passados, dedicação, paciência e tempo aplicados, sempre visando o melhor para o trabalho.

Minha coorientadora, Soraia Girardi Bauermann, por ter aberto as portas do Laboratório de Palinologia da ULBRA para mim, por toda a estrutura e tempo empregados, e por ter apoiado minhas ideias e opiniões durante o trabalho e principalmente durante a defesa. Gostaria de agradecer também por pequenos gestos como o empréstimo da própria chave do laboratório para eu poder ficar até mais tarde e aproveitar o tempo de uma de minhas viagens, fato bastante difícil de ser observado em outras universidades.

Andreia Cardoso Pacheco (ótima companhia de cafés pós-almoço) e Jefferson Nunes Radaeski (o cara do pólen-bolinha) pela paciência e dedicação que tiveram com minha inexperiência polínica, por empregarem seu tempo me ensinando e acompanhando durante a acetólise, e juntamente com os demais integrantes do laboratório, terem feito eu me sentir em casa a cada ida a Canoas. Agradeço imensamente pela acolhida e enorme receptividade de todos do Laboratório de Palinologia - ULBRA.

Amanda Duarte Pimentel, pela amizade de sempre, que foi intensificada durante os últimos dois anos, principalmente por sofrermos juntos as várias etapas do mestrado e defendermos quase no mesmo dia. Obrigado pelas longas conversas, torcida e apoio em momentos difíceis.

Darlan Adolfo Trindade, por ser meu amigo-irmão de todas as horas, tanto em momentos bons quanto para sair de casa e me ajudar a desatolar o carro em plena madrugada no Laranjal haha. É bom sabermos que temos alguém para recorrer a qualquer hora e por qualquer motivo. Muito obrigado por tudo.

Marcelo da Rocha Nunes, por ser outro irmão que tenho para todas as horas. Obrigado por toda a torcida e incentivo durante esta difícil etapa, e pelos contatos quase diários, risos altos proporcionados a qualquer momento e apoio quando necessário.

Renato Zacarias Silva, por sua amizade incondicional e sincera, apesar de brigarmos bastante, aliás, coisa que gosto muito de fazer haha. Por estar sempre disposto a me ajudar, correr por mim, e por ser um apoio sempre que preciso. Obrigado por tudo.

Aos amigos que fiz nas idas ao CEME-SUL, Carol Ruas, Ludmila Entiauspe e Rudmar Krumreick, principalmente pelo que posso chamar aqui de “apoio específico” em vários momentos do trabalho. Pessoas que ajudam as outras mesmo sem precisar estão a cada dia mais em falta. Muito obrigado.

Francis Almeida, por toda a ajuda na MEV, e principalmente por ter se mostrado um amigo de confiança em momentos de dificuldade durante o trabalho. Obrigado pelo “apoio específico” também, e por ser uma pessoa que age com o coração.

Eonice Lacerda pelo tempo gasto me ajudando na MEV e torcida para que tudo desse certo; e Caroline Igansi, pela ajuda em uma das coletas e torcida de sempre.

Larissa Krass, pela disponibilidade para me ajudar quando precisei e por ter se tornado mais uma amiga que eu posso contar.

Marluci Müller Rebelato, pelo acompanhamento em boa parte das saídas de campo, atuação como “estagiária” ajudando a lavar as plantas pós-coleta, organização das coordenadas no GPS e torcida para que tudo desse certo com o trabalho.

Aos amigos/colegas de curso Bianca Barreto, por toda torcida e incentivo; Fábio Penna e Graziella Barbieri, por todas as conversas motivacionais de corredor quando nos encontramos em meio à correria. “Tamo junto!”.

Professora Ioni Colares, pela participação na banca de avaliação deste trabalho, mas também por todas as contribuições feitas desde minha especialização e apresentação do projeto de mestrado, que foram bastante importantes na minha formação. Também agradeço por explicitar de forma sutil o que já mais ou menos havia ficado evidente a todos durante meu mestrado e até mesmo durante a apresentação, remetendo ao tempo que eu “era mais feliz com as *Myrsine*”.

Professor Rogério Tubino Vianna, por ser um professor que também ensina fora da sala de aula, que apesar do pouco convívio adquiri grande admiração. Obrigado por manter abertas para mim as portas do LABIPOA, que sempre foi um dos locais que mais me senti

bem para trabalhar e permanecer na FURG, além de ter feito muitos amigos desde minha passagem em 2008.

Ao professor Ubiratã Soares Jacobi, muito obrigado por ser meu professor e orientador, pela amizade ao longo destes anos, pela confiança depositada em mim em muitas situações, mas principalmente por ter me ensinado a lutar pelo que acredito, brigar pelo que julgo ser certo mesmo que a luta seja árdua e solitária ou pareça perdida. Obrigado por todos os ensinamentos passados dentro e fora de aula e por ter feito parte fundamental na minha formação, não somente como biólogo, mas também como pessoa.

Agradeço também ao professor Joaber Pereira Jr, por ser uma pessoa que baste ficarmos alguns minutos perto para que aprendamos alguma coisa. Obrigado pela acolhida enquanto estive na dianteira do LABIPOA, por tudo que me ensinou tanto em aula quanto em todos os cafés que participei no lab., mas principalmente, por em sua primeira aula no meu primeiro ano de graduação, ter trabalhado com a turma conceitos muito importantes para os cientistas em formação, sobre principalmente o que é ciência, como se faz e quais são seus reais objetivos. Conceitos estes infelizmente cada vez mais esquecidos pelos profissionais hoje atuantes.

O fato de eu ter feito o vestibular com 16 anos e ter entrado relativamente cedo na universidade fez com que eu obtivesse durante a faculdade não somente minha formação acadêmica, mas também um complemento importante da minha formação pessoal, formação de opinião e posicionamento diante de determinadas situações. Gostaria de agradecer aos professores Ubiratã Soares Jacobi e Joaber Pereira Jr, por terem, mesmo que involuntariamente, se tornado exemplos profissionais e pessoais que procuro seguir.

Apesar de hoje em dia se fazer uma ciência extremamente comercializada, na qual é pensado muito mais na revista que se vai publicar do que na geração de conhecimentos e direciona-se o estudo para o que se espera que vá favorecer a publicação, quando esta deveria ser o fim do processo e não o início, tornando assim o “fazer ciência” uma mera venda de PDFs, guardo comigo muito do que aprendi com vocês, e agradeço principalmente pelas várias vezes que foi repetido em aula pelo Bira “Vocês tem que pensar!”.

“Saudade do tempo que B1 e B2 eram apenas os Bananas de Pijama.”

(Ellert-Pereira, P. E., 2014).