

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

**O GÊNERO *PTEROCAULON* ELL. (ASTERACEAE) NO RIO  
GRANDE DO SUL: ASPECTOS TAXONÔMICOS, PALINOLÓGICOS  
E FITOQUÍMICOS**

Luís Fernando Paiva Lima

Porto Alegre – RS

2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

**O GÊNERO *PTEROCAULON* ELL. (ASTERACEAE) NO RIO  
GRANDE DO SUL: ASPECTOS TAXONÔMICOS,  
PALINOLÓGICOS E FITOQUÍMICOS**

Luís Fernando Paiva Lima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientador: Prof. Dr. Néelson Ivo Matzenbacher

Banca Examinadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lílian Eggers

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mara R. Ritter

Prof. Dr. Sérgio A. L. Bordignon

Porto Alegre – RS

2006

*“A alma nasce na pedra, respira na planta, anda no animal e pensa no  
homem”*

**Pietro Ubaldi – Filósofo italiano**

## **Agradecimentos**

Pelo amor que tenho à vida e em especial ao estudo das plantas, “ O gênero *Pterocaulon* Ell. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul: aspectos taxonômicos, palinológicos e fitoquímicos”, veio numa hora em que definitivamente agarrei.

Por destino? Talvez

Por obrigação? Com certeza! Pois ao nascer cada um recebe o seu dom, e no meu caso, perder a oportunidade de conhecer, interpretar e registrar algo sobre os “segredos” das plantas seria como poder ir à Lua e não olhar para a Terra.

Assim deixo os meus agradecimentos:

Ao prof. Dr. Nélon Ivo Matzenbacher, obrigado pela orientação, conselhos, conversas, amizade e estímulo, que sem dúvida ajudaram a nortear minha estrada.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Soraia Girardi Bauermann e a Marcus Vinícius Gribov Corrêa, pela colaboração e entusiasmo com o estudo palinológico.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gilsane Lino von Poser, pelo apoio técnico e incentivo durante o estudo fitoquímico.

Aos colegas de pós-graduação, que lembraram de mim ao coletar um exemplar de *Pterocaulon* e pelas sugestões oportunas.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mara R. Ritter pelas sugestões e críticas.

A CAPES pelo apoio financeiro.

Aos que me disseram não, porque me deram mais forças para seguir adiante.

Ao meu sobrinho Thomás, pelo apoio técnico indispensável na editoração deste trabalho.

À minha família pela compreensão em mais esta etapa da minha vida.

E, finalmente, a Deus, que não me solta da sua mão.

## SUMÁRIO

### Lista de Figuras e Pranchas

### Lista de Tabelas

<b>Apresentação</b> .....	1
<b>Introdução Geral</b> .....	2
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	9

### Capítulo I – O gênero *Pterocaulon* Ell. no Rio Grande do Sul – Brasil

1. Introdução .....	13
2. Material e métodos .....	19
2.1 Levantamento bibliográfico .....	19
2.2 Revisão de herbários .....	20
2.3 Expedições de coleta .....	21
2.4 Análise morfológica .....	21
2.5 Ilustrações .....	22
3. Resultados e discussão .....	23
3.1 Descrição do gênero <i>Pterocaulon</i> Ell. ....	23
3.2 Espécies confirmadas para a flora do Rio Grande do Sul .....	24
3.3 Chave dicotômica para identificação das espécies de <i>Pterocaulon</i> no Rio Grande do Sul - Brasil .....	25
3.4 Descrição das espécies de <i>Pterocaulon</i> no Rio Grande do Sul .....	26

<i>P. alopecuroides</i> (Lam.) DC. ....	26
<i>P. angustifolium</i> DC. ....	35
<i>P. balansae</i> Chodat .....	44
<i>P. cordobense</i> Kuntze .....	52
<i>P. lorentzii</i> Malme .....	55
<i>P. polypterum</i> (DC.) Cabr. ....	63
<i>P. polystachyum</i> DC. ....	71
<i>P. rugosum</i> (Vahl.) Malme .....	78
<i>P. virgatum</i> (L.) DC. ....	84
3.5 Distribuição geográfica .....	91
3.6 Adaptações morfo-fisiológicas associadas à escassez de água e insolação .. .....	91
3.7 Plasticidade fenotípica .....	92
4. Referências bibliográficas .....	92

## **Capítulo II - Aspectos morfopalinológicas das espécies brasileiras de *Pterocaulon***

### **Ell. (Asteraceae)**

1. Introdução .....	96
2. Material e métodos .....	98
2.1 Material estudado .....	98



2.2	Processamento físico-químico e análise polínica sob microscopia óptica ..	98
2.3	Análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV) .....	99
2.4	Observação e descrição da morfologia polínica .....	99
3.	Resultados .....	101
4.	Discussão dos resultados .....	114
5.	Síntese dos resultados .....	117
6.	Referências bibliográficas .....	124

### **Capítulo III – Aspectos fitoquímicos do gênero *Pterocaulon* Ell. no Brasil**

1.	Introdução .....	127
2.	Revisão bibliográfica .....	129
2.1	Constituintes químicos de <i>Pterocaulon</i> spp. ....	129
2.2	Caracteres anatômicos e histoquímicos de <i>Pterocaulon</i> spp. ....	132
3.	Material e métodos .....	133
3.1	Material vegetal .....	133
3.2	Extração e perfil cromatográfico .....	134
3.3	Estudo histoquímico .....	134
4.	Resultados e discussão .....	135

5. Referências bibliográficas .....	143
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>146</b>

## Lista de Figuras e Pranchas

Figura 1. Distribuição geográfica do gênero <i>Pterocaulon</i> .....	16
Figura 2. <i>Pterocaulon alopecuroides</i> .....	32
Prancha 1. <i>Pterocaulon alopecuroides</i> .....	33
Figura 3. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon alopecuroides</i> no Rio Grande do Sul .....	34
Figura 4. <i>Pterocaulon angustifolium</i> .....	41
Prancha 2. <i>Pterocaulon angustifolium</i> .....	42
Figura 5. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon angustifolium</i> no Rio Grande do Sul .....	43
Figura 6. <i>Pterocaulon balansae</i> .....	49
Prancha 3. <i>Pterocaulon balansae</i> .....	50
Figura 7. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon balansae</i> no Rio Grande do Sul .....	51
Figura 8. <i>Pterocaulon cordobense</i> .....	55
Figura 9. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon cordobense</i> no Rio Grande do Sul .....	56
Figura 10. <i>Pterocaulon lorentzii</i> .....	62
Prancha 4. <i>Pterocaulon lorentzii</i> .....	63
Figura 11. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon lorentzii</i> no Rio Grande do Sul .....	64
Figura 12. <i>Pterocaulon polypterum</i> .....	70
Prancha 5. <i>Pterocaulom polypterum</i> . .....	71
Figura 13. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon polypterum</i> no Rio Grande do Sul .....	72

Figura 14. <i>Pterocaulon polystachyum</i> .....	77
Prancha 6. <i>Pterocaulon polystachyum</i> .....	78
Figura 15. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon polystachyum</i> no Rio Grande do Sul .	79
Figura 16. <i>Pterocaulom rugosum</i> .....	84
Figura 17. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon rugosum</i> no Rio Grande do Sul .....	85
Figura 18. <i>Pterocaulon virgatum</i> .....	90
Prancha 7. <i>Pterocaulon virgatum</i> .....	91
Figura 19. Mapa das ocorrências de <i>Pterocaulon virgatum</i> no Rio Grande do Sul .....	92
Prancha 8. Fotomicrografias de grãos de pólen.....	123
Prancha 9. Fotomicrografias de grãos de pólen .....	124
Prancha 10. Fotoeletromicrografias de grãos de pólen .....	125
Figura 20. Perfil cumarínico das espécies brasileiras de <i>Pterocaulon</i> .....	141
Figura 21. Perfil flavonoídico das espécies brasileiras de <i>Pterocaulon</i> .....	142
Prancha 11. Fotos do estudo histoquímico de <i>Pterocaulon alopecuroides</i> .....	143 e 144

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Espécies de <i>Pterocaulon</i> verificadas para os estados do sul do Brasil .....	19
Tabela 2. Medidas do diâmetro polar dos grãos de pólen das espécies do gênero <i>Pterocaulon</i> . .....	119
Tabela 3. Medidas do diâmetro equatorial dos grãos de pólen das espécies do gênero <i>Pterocaulon</i> . .....	120
Tabela 4. Média do comprimento e largura dos colpos, distância entre os ápices dos colpos e índice de área polar. ....	121
Tabela 5. Média da espessura da exina; altura e base dos espinhos .....	122
Tabela 6. Distribuição de cumarinas e outros compostos fenólicos em estruturas e tecidos foliares de <i>P. alopecuroides</i> .....	139
Tabela 7. Distribuição de cumarinas e outros compostos fenólicos em estruturas e tecidos caulinares de <i>P. alopecuroides</i> .....	139

## **Apresentação**

A presente dissertação é o resultado de esforços dirigidos ao melhor conhecimento do gênero *Pterocaulon*, principalmente no que se refere a sua presença no estado do Rio Grande do Sul. O trabalho foi estruturado de acordo com a ABNT e dividido em três capítulos. Inicialmente é apresentada uma introdução geral que visa apresentar o gênero e a tribo Plucheeae sob os pontos de vista taxonômico, palinológico e fitoquímico. O primeiro capítulo trata da presença do gênero no Rio Grande do Sul e será submetido à revista **Iheringia**. Os outros dois tratam de todas as espécies encontradas no Brasil, onde o capítulo dois se refere aos aspectos morfopalinológicos das espécies brasileiras de *Pterocaulon* e será submetido ao periódico **Acta Botanica Brasílica**, e, o capítulo três refere-se ao estudo fitoquímico, sendo que parte dele, com modificações, foi submetido ao periódico **Plant Biochemical and Ecology**.

## Introdução Geral

A família Asteraceae é considerada uma das maiores entre as plantas floríferas, com aproximadamente 1.535 gêneros, e 23.000 (Bremer, 1994; Judd *et al.*, 1999) a 32.000 espécies (Pruski & Sancho, *apud* Smith *et al.*, 2004), o que corresponde a 8-10% das angiospermas. Asteraceae ocorre em todos os continentes, exceto na Antártida, sendo muito comum em regiões temperadas. Está bem representada na América Tropical, onde existe uma estimativa de 8.403 espécies distribuídas em 580 gêneros, com grupos exclusivos de áreas do Brasil, Venezuela, Peru, América Central e Antilhas (Pruski & Sancho, *apud* Smith *et al.*, 2004). No Brasil a família está representada por aproximadamente 196 gêneros e 1.900 espécies (Barroso, 1986).

Bentham (1873) reconheceu 13 tribos para a família, e a tribo Inuleae como uma das maiores, com gêneros e espécies numericamente comparadas com as de Labiatae. O autor reconheceu também nove subtribos para Inuleae, que são separadas pelo tipo de corola das flores pistiladas.

Bremer (1994, 1996) divide a subfamília Asteroideae em 10 tribos, das quais Senecioneae Cass., Heliantheae Cass. e Eupatorieae Cass. são as maiores, e Inuleae Cass., Plucheeae (Benth.) A. Anderb. e Calendulae Cass. são comparativamente pequenas, provavelmente tratando-se de

tribos monofiléticas. Mais recentemente Panero & Funk (2002), por meio de uma nova reclassificação filogenética de subfamílias, elevaram para 20 o número de tribos em Asteroideae.

A utilização de ferramentas auxiliares em taxonomia não é só uma preocupação atual. Um exemplo disso é o estudo de Drury & Watson (1966), que utilizaram critérios anatômicos, palinológicos e citológicos na delimitação das subtribos de Inuleae propostas por Bentham. Como resultado os autores agregaram as subtribos em dois grandes grupos: os grupos “Gnafalióide” e “Inulóide”.

Com a observação dos caracteres avaliados por Drury & Watson (1966), a subtribo Plucheeinae, em especial o gênero *Pterocaulon* Ell., revelou pouca afinidade com os grupos propostos, tornando-se evidente que a subtribo deveria ser melhor estudada.

Sob outro enfoque, a idéia de insustentabilidade da tribo Inuleae *sensu lato*, já estava implícita no trabalho de Small (1919), sugerindo uma origem difilética para a tribo. O autor relatou que a origem das primeiras Plucheeinae remonta ao Oligoceno Superior – Mioceno Inferior, depois que indivíduos do “ramo Gnaphalium” migraram dos Andes, originando no México o “tipo Pluchea”, enquanto que no Oligoceno-Médio, na região Mediterrânea, emerge do ramo principal da árvore filogenética das asteráceas o “tipo Inula-Pulicaria”.

Anderberg (1989) utilizando caracteres tradicionalmente usados na classificação da tribo Inuleae, estabeleceu novas relações filogenéticas e reclassificou os representantes da tribo. O mesmo autor analisou e avaliou os dados por análise computarizada de parcimônia, e concluiu que as subtribos Gnaphaliinae e Anthrxiinae reunidas dão forma à tribo Gnaphalieae Rydb., e a subtribo Plucheeinae forma a tribo Plucheeae. Os membros da tribo Plucheeae normalmente são reconhecidos por apresentar capítulos disciformes com flores pistiladas filiformes no raio e flores tubulosas estaminadas por aborto do gineceu, no disco.



A tribo Plucheeae inclui 28 gêneros e aproximadamente 220 espécies, distribuídas nos trópicos, sendo freqüentes nas Américas do Sul e Central, porém encontradas também na África, Ásia tropical e Austrália (Bremer, 1994). Anderberg (1991) reconheceu quatro grupos monofiléticos para a tribo, ou seja, o grupo *Coleocoma*, o grupo *Pterocaulon*, o grupo *Laggera* e o grupo *Pluchea*. O grupo *Pterocaulon* compreende três gêneros: *Pterocaulon* Ell., *Neojeffreya* Cabr. e *Stenachaenium* Benth.

*Pterocaulon* é um gênero caracterizado principalmente pelo caule alado e pelos capítulos sésseis terminais, os quais formam densos glomérulos, ou estão arranjados mais ou menos em densas espigas. Conforme Cabrera & Ragonese (1978), o gênero possui uma área de distribuição bicêntrica, o que o torna um exemplo muito interessante deste tipo de distribuição. Inclui 18 espécies, das quais 12 são americanas.

*Pterocaulon*, seção *Monenteles*, primordialmente, incluiu algumas das espécies australianas. No entanto Bentham e Hooker em 1873 consideram *Monenteles* como um gênero sinônimo de *Pterocaulon* (Cabrera & Ragonese, 1978). Cabrera, in Anderberg (1989) cria o gênero monoespecífico *Neojeffreya* baseado em uma espécie africana de *Pterocaulon*.

Ainda de acordo com os autores em questão, o presente gênero pode ser dividido em quatro seções, a saber: *Pterocaulon* (com 10 espécies americanas), *Pterocaulopsis* (com uma espécie da América do Sul), *Lanatocaulon* (com uma espécie da América do Sul) e *Monenteles* (com seis espécies da Austrália e regiões vizinhas).

Em seu estudo sobre a análise geográfica das compostas sul-brasileiras, Rambo (1952) colocou o gênero, como pertencente ao contingente setentrional, sendo que seis espécies são encontradas em todo o território: *P. alopecuroides* (Lam.) DC., *P. angustifolium* DC., *P. balansae* Chod., *P. polystachyum* DC., *P. rugosum* (Vahl) Malme e *P. virgatum* (L.) DC.. Uma

teria limite sul no Rio Grande do Sul (RS) (*P. purpurascens* Malme) e outras três (*P. cordobense* Kuntze, *P. lorentzii* Malme, e *P. polypterum* (DC.) Cabr.) teriam como limite norte o Estado.

As espécies do gênero, normalmente são perenes, habitando formações abertas como campos naturais, cerrados, restingas ou locais alterados. Conforme Rambo (1956), *Pterocaulon* é muito comum na região da Campanha. Segundo o mesmo autor, de todas as regiões naturais do RS, a Campanha do Sudoeste é a que melhor ostenta o caráter do campo sul-brasileiro. O autor acrescentou que as comunidades que vegetam nesta região visam a adaptação às seguintes condições: local de crescimento desabrigado, terreno com temperatura elevada e precipitação parca. Esta vegetação deve, por conseguinte, ser considerada como xerófita, isto é, composta de espécies que possuem dispositivos especiais para diminuir a transpiração. Considerações semelhantes foram feitas por Seeliger (1992) no que se refere à vegetação halófito ocorrente na região de dunas da costa marítima do sul do Brasil.

Estudos etnobotânicos (Martinez-Crovetto, 1964;1965) revelaram o emprego de espécies de *Pterocaulon* por indígenas na Argentina, sendo usadas principalmente em casos de reumatismo, diarreias e, em algumas situações, na lavagem de feridas infestadas por larvas de moscas. Na medicina popular algumas espécies são comercializadas no Paraguai, com indicações que vão desde a de tranqüilizante, até a de purificadora do sangue (Basualdo *et al.*, 2004). Para a etnofarmacologia brasileira, Lorenzi (2000) cita que *P. alopecuroides* é ocasionalmente utilizado na medicina popular e, Vendruscolo *et al.* (2005) classificaram *P. polystachyum* como espécie útil em afecções do sistema digestório.

Algumas espécies de *Pterocaulon* são classificadas em estudos agrônômicos como plantas invasoras de lavouras, plantas ruderais ou daninhas, o que pode ser verificado em Rosengurt (1946) para *P. angustifolium*, *P. cordobense* e *P. balansae* em campos do Uruguai. Conforme Lorenzi (2000), *P. lanatum* e *P. alopecuroides* comportam-se algumas vezes como

plantas daninhas, sendo vistas, freqüentemente, infestando pastagens, à beira de estradas ou em terrenos baldios.

Em um estudo realizado por Martinez-Crovetto (1963), que analisou a influência do pastoreio sobre a estrutura de um vassoural, onde a espécie predominante de Poaceae era *Andropogon lateralis* Nees, foi possível verificar que *P. lorentzii* permaneceu frente às novas condições que o médio e o intenso pastoreio determinaram, porém desaparecem por completo *P. alopecuroides*, *P. balansae* e *P. polystachyum*. O mesmo trabalho avaliou a influência do pastoreio em campos com predominância de *Aristida pallens* Cav., chegando-se a resultado idêntico.

Conforme Erdtman (1986), a morfologia polínica da família Asteraceae tem sido insuficientemente estudada. Para Bolick (1991), a morfologia do pólen e sua ultraestrutura são capazes de fornecer caracteres úteis na sistemática das compostas, especialmente no que se refere à separação ao nível de subtribos, tribos e subfamílias, onde um exemplo é a comparação das tribos Eupatorieae e Vernonieae, a primeira apresentando grãos de pólen de tamanho pequeno a médio ( $22.6 \pm 5.0 \mu\text{m}$ ) e a segunda com grãos de pólen de médio a grande ( $49.9 \pm 10.6 \mu\text{m}$ ).

Grãos de pólen cavados, sexina em duas séries, sendo a externa baculada e a interna com perfurações mais ou menos regulares foram denominados de tipo polínico “inulóide” e são característicos da tribo Inuleae *sensu lato* (Bremer, 1994). El-Ghazaly & Anderberg (1995) comentaram sobre implicações taxonômicas em Gnaphalieae, na qual o pólen dos representantes da tribo distinguem-se dos de Inuleae *sensu stricto* e Plucheeae por possuir grãos com sexina em duas séries (tipo “gnafalióide”), ao passo que as outras duas possuem sexina simples.

Cancelli *et al.* (no prelo) em estudo palinológico dirigido às espécies de *Pluchea* ocorrentes no RS, relatam que as espécies obedeceram a um padrão polínico homogêneo quanto ao tamanho, simetria e polaridade, mas exibiram diferenças na estrutura da exina, tamanho da

cava e da ornamentação. Como resultado, os padrões polínicos das três espécies não podem ser consideradas como “inulóide” nem “gnafalióide”, pois *Pluchea oblongifolia* DC. e *P. sagittalis* (Lam.) Cabr. apresentam exina simples. Por outro lado, *P. laxiflora* Hook. et Arn. et Baker apresenta exina em duas camadas e não se enquadra no padrão proposto para *Pluchea*.

Para *Pterocaulon* apenas é citado por Cabrera & Ragonese (1978) que o pólen é característico das Inuleae-Plucheineae, ou seja, equinado, com sexina baculada; e segundo Leins (1971) *apud* Cabrera & Ragonese (1978) o pólen de *Pterocaulon* pertenceria ao tipo *Sphaeranthus*.

A fitoquímica como ferramenta taxonômica em Asteraceae tem sido frequentemente aplicada. Conforme Bremer (1994), a família Asteraceae possui a tendência de produzir lactonas sesquiterpênicas, e para Ribeiro & Kaplan (2002) a ocorrência de cumarinas na ordem Asterales é bastante significativa, porém cabe a observação de que as cumarinas de Asteraceae são praticamente de um único tipo, ou seja, cumarinas simples.

Para Anderberg (1989), apesar da existência de um número bastante extenso de trabalhos com a fitoquímica de Inuleae *sensu lato*, informações úteis são extremamente difíceis de serem extraídas, e um carácter químico utilizado na análise cladística de Plucheeae é a presença ou ausência do sesquiterpeno cuautemônio e seus derivados.

Vários compostos têm sido isolados em *Pterocaulon*: ácido cafeoilquínico para *P. virgatum* (Martino *et al.*, 1979); acetilenos tiofênicos e flavanois para *P. virgatum* (Bohlmann *et al.*, 1981); poliacetilenos para *P. alopecuroides*, *P. balansae*, *P. lanatum* e *P. rugosum* (Magalhães, 1999); flavonóides em *P. serrulatum* (Semple *et al.*, 1999), *P. purpurascens* (Debenedetti *et al.*, 1987) e *P. alopecuroides* (Vilegas *et al.*, 1995); e cumarinas para *P. balansae*, *P. lanatum* (Magalhães *et al.*, 1981), *P. purpurascens* (Debenedetti *et al.*, 1991, 1992 e 1996), *P. redolens* (Willd.) Fern.-Vill. (Kanlayavattanakul *et al.*, 2003), *P. virgatum* (Debenedetti

*et al.*, 1994, 1997 e 1998), *P. polystachyum* (Vera *et al.* , 2001) e *P. alopecuroides* (Vilegas *et al.*, 1995).

O trabalho mais abrangente sobre *Pterocaulon* é o de Cabrera & Ragonese (1978), o qual abordou o gênero em âmbito mundial. Até o presente, não há um trabalho sobre o levantamento das espécies de *Pterocaulon* no Brasil, porém alguns trabalhos de floras regionais fornecem alguns dados, como por exemplo o de Freire (1995) para a Argentina com 11 espécies, o de Cabrera & Freire (1998) para o Paraguai com 10 espécies, e os trabalhos de Lombardo (1983) para a Flora Montevidensis e Angely (1965) para o Estado do Paraná, ambos com 4 espécies.

Assim, salienta-se, que até a presente data, este é o primeiro estudo abrangente sobre o gênero para o Brasil e, especificamente, para o Rio Grande do Sul. O presente trabalho visa ampliar o conhecimento da flora sinanterológica brasileira e contribuir com o estudo das espécies de *Pterocaulon* ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, fornecendo chaves analíticas, descrições morfológicas, ilustrações e dados de distribuição geográfica das mesmas, bem como uma introdução ao estudo polínico e fitoquímico do gênero.

## Referências Bibliográficas

- ANDERBERG, A. Phylogeny and reclassification of tribe Inuleae (Asteraceae). **Canadian Journal of Botany**. V.67, p. 2277-2296, 1989.
- ANDERBERG, A. Taxonomy and phylogeny of the tribe *Plucheeae* (Asteraceae). **Plant Systematics and Evolution**. V.176, p.145-177, 1991.
- ANGELY, J. **Flora Analítica do Paraná**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965.
- BARROSO, G.M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV-Imprensa Universitária, 1986. V.3, 326p.
- BASUALDO, I. *et al.* Plantas medicinales comercializadas em los mercados de Asunción y Gran Asunción (Parte I). **Rojasiana**. V.6, n.1, p. 95-144, 2004.
- BENTHAM, G. Notes on the classification, history and geographical distribution of Compositae. **Journal of the Linnean Society**. Botany, V.13, p. 335-577, 1873.
- BOHLMANN, F. Thiophene acetylenes and flavanols from *Pterocaulon virgatum*. **Phytochemistry**. V.20, p. 825-827, 1981.
- BOLICK, M.R. Pollen diameter, exine thickness, and ultrastructure type in the tribes of the Compositae. **Compositae Newsletters**. V.19, p. 17-21, 1991.
- BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics and Classification**. Portland: Timber Press, 1994, 752 p. il.
- BREMER, K. Major clades and grades of the Asteraceae. In D.J.N. Hind , H.J. Beentje (eds). **Compositae: Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994**. Royal Botanic Gardens, Kew, 1996, v.1, p. 1-7.
- CABRERA, A.L.; RAGONESE, A.M. Revisión del género *Pterocaulon* (Compositae). **Darwiniana**. T.21, n.2-4, p.185-257, 1978.
- CABRERA, A.L.; FREIRE, S. **Flora del Paraguay – Compositae V**. Genebra, n.27, p.58-84, 1998.
- CANCELLI, R.R.; SCHNEIDER, A.A.; BAUERMANN, S.G. Morfologiaia polínica do gênero *Pluchea* Cass. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. (no prelo)

DEBENEDETTI, S.L., NADINIC, E.L., GOMEZ, M.A.; COUSSIO, J.D. Polyphenols isolated from *Pterocaulon purpurascens*, 1.6- hidroxyflavonoids. **Journal of Natural Products**. V.50, p. 512-513, 1987.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L.; COUSSIO, J.D.; KIMPE, N.; FENEAU-DUPONT, J.; DECLERCQ, J.P. Purpureanol, a highly oxygenated coumarin from *Pterocaulon purpurascens*. **Phytochemistry**. V.30, p. 2757-2758, 1991.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L. GOMEZ, M.A. COUSSIO, J.; KIMPE, N.; BOEYKENS, M. Purpurasol, a highly oxygenated coumarin from *Pterocaulon purpurascens*. **Phytochemistry**. V.31, p. 3284-3285, 1992.

DEBENEDETTI, S.L.; PALACIOS, P.S.; NADINIC, E.L. COUSSIO, J.D. 5-(3-methyl-2-butenyloxy)-6-7-methylenedioxy-coumarin, a 5,6,7-trioxygenated coumarin from *Pterocaulon virgatum*. **Journal of Natural Products**. v.57, n.11, p.1539-42, 1994.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L.; GOMEZ, M.A.; COUSSIO, J.; KIMPE, N.; BOEYKENS, M. Purpurasolol, a highly oxygenated coumarin from *Pterocaulon purpurascens*. **Phytochemistry**. v.42, n.2, p.563-4, 1996.

DEBENEDETTI, S.L.; DE KIMPE, N.; BOEYKENS, M.; COUSSIO, J.; KESTELEYN, B. Structural revision of four coumarins from *Pterocaulon* species. **Phytochemistry**. V.45, n.7, p. 1515-1517, 1997.

DEBENEDETTI, S. L.; NADINIC, E.L.; COUSSIO, J.; KIMPE, N.; BOEYKENS, M. Two 6,7-dioxigenated coumarins from *Pterocaulon virgatum*. **Phytochemistry**. V.48, n.4, p. 707-710, 1998.

DRURY, D.C.; WATSON, L. Taxonomic implications of a comparative anatomical study of Inuloideae-Compositae. **American Journal of Botany**. V.53, n.8, p.828-833, 1966.

ERDTMAN, G. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy – Angiosperms**. Leiden: E.J.Brill, 1986.

EL-GHAZALY, G.; ANDERBERG, A.A. Pollen morphology of *Phagnalon* and *Aliella* (Asteraceae, Gnaphalieae) and its taxonomical implications. **Grana**. V.34, p.89-99, 1995.

FREIRE, S. **Flora Fanerogamica Argentina**. Asteraceae, Inuleae: *Pterocaulon*. 1995, Fasc.14, p.47-52.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. **Plant Systematics: a phylogenetic approach**. Massachusetts: Sinauer Associater Inc., 1999, 464 p.

KANLAYAVATTANAKUL, M.; RUANGRUGSI, N.; WATANABE, T.; ISHIKAWA, T. Chemical constituents of *Pterocaulon redolens*. **Heterocycles**. V.61, p.183-187, 2003.

- LOMBARDO, A. **Flora Montevidensis**. Intendencia Municipal de Montevideo. 1983. T.2, p.217-221.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2000.
- MAGALHÃES, A.; MAGALHÃES, E.G.; LEITÃO FILHO, H.F.; FRIGHETTO, T.S.; BARROS, S.G. Coumarins from *Pterocaulon balansae* and *P. lanatum*. **Phytochemistry**. V.28, p. 1497-1499, 1981.
- MARTÍNEZ-CROVETTO, R. Estúdios ecológicos em los campos Del sur de misiones. I. Efecto Del pastoreo sobre la estructura de la vegetación. **Bonplandia**. T.II, n.2, 1963.
- MARTÍNEZ-CROVETTO, R. Estudios etnobotánicos. I. Nombres de plantas y su utilidad según los indios Tobas del este del Chaco. **Bonplandia**. T.I, n.4, p.274-333, 1964.
- MARTÍNEZ-CROVETTO, R. Estudios etnobotánicos. II. Nombres de plantas y su utilidad según los indios Vilelas del Chaco. **Bonplandia**. T.II, n.1, p.1-23, 1965.
- MARTINO, V. S.; DEBENEDETTI, S. L.; COUSSIO, J. D. Caffeoylequinic acids from *Pterocaulon virgatum* and *Pluchea sagittalis*. **Phytochemistry**. V.18, p.2052, 1979.
- PANERO, J. L.; FUNK, V. A. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**. V. 115, n.4, p.909-922. 2002.
- PRUSKI, J.; SANCHO, G. Asteraceae. In: SMITH, N.; MORI, S.A.; HENDERSON.; STEVENSON, D.W.; HEALD, S.V. **Flowering plants of the neotropics**. New Jersey: Princeton University Press. 2004.
- RAMBO, B. Análise geográfica das Compostas Sulbrasileiras. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**. Itajaí, v.4, n.4, p.87-160, 1952.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach, 456p. 1956.
- RIBEIRO, C.V.C.; KAPLAN, M.A.C. Tendências evolutivas de famílias produtoras de cumarinas em angiospermas. **Química Nova**. V.25, n.4, p.533-538, 2002.
- ROSENGURTT, B. Flora de Juan Jackson. In: ROSENGURTT, B. **Estudios sobre praderas naturales del Uruguay**. Montevideo: Imprenta "Rosgal". 1946. p.420-422.
- SEELIGER, U. Coastal Foredunes of southern Brazil: physiography, habitats, and vegetation. In: SEELIGER, U. **Coastal plant communities of Latin America**. San Diego: Academic Press. 1992. p.367-381.



SEMPLE, S.; NOBBS, S.M.; PYKE, S.M.; REYNOLDS, R.L.P. Antiviral flavanoid from *Pterocaulon sphacelatum*, an australian aboriginal medicine. **Journal of Ethnopharmacology**. V.68, p. 283-288, 1999.

SMALL, J. The origin and development of the Compositæ. **The New Phytologist**. V.18, n.7, p.201-234, 1919.

VENDRUSCOLO, G.S. *et al.* Estudo etnobotânico do uso dos recursos vegetais em São João do Polêsine -RS, no período de outubro de 1999 a junho de 2001 – II – etnotaxonomia: critérios taxonômicos e classificação *folk*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. V.7, n.2, p. 44-72, 2005.

VERA, N.; BARDÓN, A.; CATALAN, C.A.N.; GEDRIS, T.E.; HERZ, W. New coumarins from *Pterocaulon polystachyum*. **Planta Medica**. V.67, p.674-677, 2001.

VILEGAS, W.; BORALLE, N.; CABRERA, A.; BERNANRDI, A.C.; POZETTI, G.L; ARANTES, S.F. Coumarins and a flavonoide from *Pterocaulon alopecuroides*. **Phytochemistry**. V.38, p.1017-1019, 1995.

## CAPÍTULO I

### O gênero *Pterocaulon* Ell. no Rio Grande do Sul – Brasil

#### 1. Introdução

O gênero *Pterocaulon* pertence à família Asteraceae, subfamília Asteroideae. Enquadra-se nesta subfamília por apresentar capítulos com flores no raio férteis, flores do disco com lacínios curtos, ramos do estilete com áreas estigmáticas separadas em duas zonas marginais, e ausência de canais laticíferos. É reconhecido como um representante da tribo Plucheeae, por apresentar capítulos disciformes, com flores filiformes pistiladas no raio e flores tubulosas estaminadas por esterilidade do gineceu no disco (Bremer 1994; 1996).

Bremer (1987) analisando as relações entre as tribos de Asteraceae, a partir de dados morfológicos, químicos, palinológicos, cariológicos e moleculares, referiu a tribo Inulae como um grupo parafilético e de posição basal na subfamília Asteroideae.

Anderberg (1989) estudou a filogenia e reclassificação da tribo Inuleae, com base em caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos, além de caracteres químicos, palinológicos, cariológicos, entre outros. A partir da análise dos resultados, o autor considerou a tribo Inulae como não monofilética e a dividiu em três tribos monofiléticas: Gnaphalieae Rydb., Inulae *s. str.* e Plucheeae (Benth.) A. Anderb. A tribo Gnaphalieae compreende os representantes das subtribos

Gnaphaliinae e Athrixiinae de Inuleae *sensu* Merxmüller *et al.*, e a tribo Plucheeae, os representantes da subtribo Plucheeinae Benth., incluindo *Pterocaulon*.

Anderberg (1991) trabalhou com análise cladística da tribo Plucheeae, utilizando dados morfológicos e químicos. O autor reconheceu quatro grandes subgrupos monofiléticos: grupo *Pluchea* (12 gêneros), grupo *Laggera* (seis gêneros), grupo *Coleocoma* (três) e o grupo *Pterocaulon* (três). O clado *Pterocaulon* compreende os gêneros *Pterocaulon* (incluindo *Monoteles*), *Neojeffreya* e *Stenachaenium*, e são caracterizados pelo caule alado.

Recentes estudos utilizando seqüências do gene *ndhF* do cloroplasto têm sido realizados a fim de esclarecer as relações evolutivas e filogenéticas entre as tribos Inuleae *s. str.* e Plucheeae, bem como a circunscrição das mesmas. Eldenäs *et al.* (1999) destacaram a formação de dois grandes complexos: Gnaphalieae e Inuleae-Plucheeae. De acordo com estes autores, todos os gêneros estudados de Inuleae *s. str.* e Plucheeae, exceto *Anisopappus*, formam um grupo monofilético, com suporte máximo de 100%. Este clado se dividiu em dois subclados: “plucheeoide”, compreendendo os gêneros de Plucheeae *sensu* Anderberg (1989), que alberga *Pterocaulon*, e “inuloide” com respectivamente 86 e 100% de suporte.

Anderberg *et al.* (2005) mencionaram que Inuleae e Plucheeae formam um grupo monofilético, no qual, a maioria dos gêneros de Inuleae *s. str.* forma um clado, e todos os táxons de Plucheeae juntos com os gêneros de posição incerta em Inuleae *s. str.* formam outro. Neste estudo, membros de Plucheeae apareceram agrupados a gêneros de Inuleae *s.str.* (*Geigeria*, *Ondetia*, *Antiphiona*, *Calostephani*, *Mollera*, *Pegolettia* e *Pechuel-loeschea*), e assim o clado Plucheeae se tornou inconsistente. Conseqüentemente, este clado não pôde ser mantido, e os dois grupos foram tratados pelos autores como a tribo Inuleae, com as subtribos Inulinae e Plucheeinae.

O gênero *Pterocaulon*, até o momento, foi pouco estudado, e uma única revisão foi realizada por Cabrera & Ragonese (1978). Estes autores destacaram a importância da revisão do gênero, a fim de definir a delimitação do mesmo, no sentido de manter ou não as espécies australianas, as quais foram primitivamente incluídas no gênero *Monenteles*. Em relação a esta problemática, são apresentados fatos da história do gênero, conforme os autores abaixo:

- O gênero *Pterocaulon* foi descrito por Elliott (1823), com base em *Conyza pycnostachya* Michaux., espécie do sudeste dos Estados Unidos.
- Labillardiere (1825) descreveu o gênero *Monenteles*.
- Lessing (1832) inclui *Pterocaulon* e *Chaenobolus* em *Pluchea*, e *Monenteles* em *Tessaria*.
- De Candolle (1836) aceitou os gêneros *Pterocaulon* e *Monenteles*. O primeiro com duas seções, e o segundo com dois grupos informais.
- Bentham e Hooker (1873) sinonimizaram *Monenteles* sob *Pterocaulon*.

Por fim, destaca-se que Cabrera & Ragonese (1978) trataram *Monenteles* como uma seção de *Pterocaulon*. No entanto, Anderberg (1989) mencionou que *Pterocaulon s.str.* e *Pterocaulon* sect. *Monenteles* deveriam ser tratados como dois gêneros devido ao fato de que os dois táxons formaram um grupo monofilético, como resultado da análise cladística. Posteriormente, Anderberg (1991) tratou estes dois táxons independentemente, e da mesma forma, na análise cladística, ambos formaram um grupo monofilético.

No presente estudo, segue-se a circunscrição proposta por Cabrera & Ragonese (1978), na qual o gênero *Pterocaulon* inclui 18 espécies, que distribuem-se por um área geográfica bicêntrica, onde doze espécies são americanas, estendendo-se desde o sul dos Estados Unidos até

o centro da Argentina, e seis são australianas alcançando a Nova Caledônia, Indonésia e sudeste da Ásia. (Figura 1).

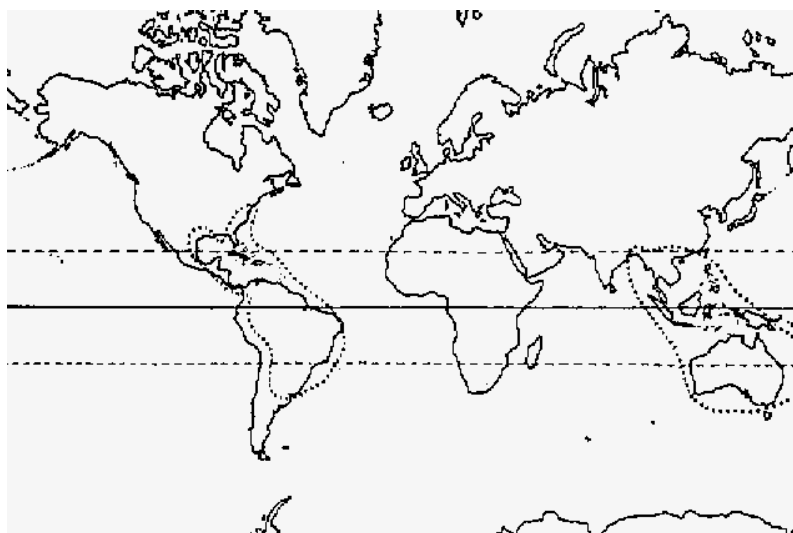


Figura 1. Distribuição geográfica do gênero *Pterocaulon*

Em seu estudo revisional de *Pterocaulon*, Cabrera e Ragonese (1978) consideraram que o gênero pode dividir-se em quatro seções, onde a disposição das brácteas involucrais diferenciada em duas regiões (uma externa, com as brácteas curtas e lanosas, e geralmente persistentes, e outra mais interna, com brácteas quase glabras e facilmente caducas) caracteriza a seção *Monenteles*, que é exclusivamente australianas. As outras três seções são americanas e possuem o involucre de brácteas involucrais uniformemente imbricadas, sendo as exteriores gradualmente menores. As seções *Pterocaulon* e *Lanatocaulon* diferenciam-se entre si pela presença de folhas incano-tomentosas na face adaxial na primeira e folhas lanosas em ambas as faces na segunda. Já a seção *Pterocaulopsis* caracteriza-se por não apresentar indumento lanoso ou tomentoso, sendo somente observado tricomas glandulares.

Cabrera & Ragonese (1978) estudaram os caracteres anatômicos para *Pterocaulon* verificando que existe uma grande constância, não podendo-se estabelecer diferenças interespecíficas nem subgenéricas. Porém, o estudo comparativo dos tricomas em todas as espécies do gênero revelou a existência de tricomas simples e glandulares. Dentro dos primeiros se distinguem 4 tipos e nos segundos, 3. Assim, baseando-se no tipo de tricomas dos órgãos vegetativos e reprodutores, é possível reunir as espécies em três grupos arbitrários, o que coincide com a distribuição geográfica. As espécies americanas (exceto *P. polystachyum*) distinguem-se das australianas por não apresentarem tricomas glandulares com cabeça bisseriada. Já *P. polystachyum*, que habita a América do Sul, se diferencia de todas elas pelos seus tricomas glandulares de pedúnculo longo multisseriado.

O gênero *Pterocaulon*, ao longo do tempo, foi tratado em floras regionais do Brasil e de países limítrofes.

A família Asteraceae é bem representada na Argentina (Cantero *et al.* 2000), e *Pterocaulon* é um dos gêneros que compõem sua flora. Para a Província de Buenos Aires, Cabrera (1963) citou quatro espécies do gênero. Um pouco mais ao norte, na Província de Entre Rios, foram verificadas a ocorrência de nove espécies por Cabrera (1974). A vegetação do chaco santafezino foi investigada por Lewis & Pire (1981), os quais destacaram a ocorrência de *P. lorentzii* e *P. purpurascens* para os solos salinos que ali ocorrem. Em um estudo mais abrangente, Freire (1995) para Flora Fanerogâmica da Argentina verificou a existência de 10 das 11 espécies sul-americanas conhecidas.

De acordo com Rosengurtt (1946), *Pterocaulon angustifolium*, *P. cordobense* e *P. balansae* (tratado como *P. interruptum*) ocorrem na região sul do Uruguai. Lombardo (1983) acrescentou a estas *P. virgatum*, em sua Flora Montevidensis.

Cabrera & Freire (1998) citaram 10 espécies do gênero para o Paraguai. Em contraste, a Venezuela é contemplada com três espécies (*P. alopecuroides*, *P. rugosum* e *P. virgatum*; Badillo, 1997; 2001), Cuba com duas espécies que vegetam preferencialmente em costas arenosas e rochosas (Herrera & Ventosa, 2005) e, o Peru, com apenas *Pterocaulon alopecuroides* (Dillon & Alva, 1988).

Para o Brasil, Barroso (1959) citou para o estado do Rio de Janeiro as espécies *P. rugosum*, *P. alopecuroides* e *P. balansae* sob o binômio *P. interruptum*. Angely (1965), para a Flora Analítica do Paraná acrescentou *P. angustifolium* a estas espécies. Aparentemente *Pterocaulon rugosum*, *P. virgatum* e *P. lanatum*, parecem ser as únicas espécies que vegetam no cerrado (*sensu amplo*), o que pode ser verificado pelos estudos de Lorenzi (2000), Nakajima (2000), Araújo *et al.* (2002) e Batalha & Martins (2002).

Malme (1931) mencionou a ocorrência de seis espécies de *Pterocaulon* para o Rio Grande do Sul. Posteriormente, o mesmo autor em 1936, citou para as regiões arenosas do Estado, as espécies *P. angustifolium* e *P. lorentzii*. Com o intuito de conhecer a flora da área de influência das barragens de Itá e Machadinho, bem como a da barragem de Garabi, Nunes *et al.* (1989a,b) relataram a existência de 6 espécies para ambas as regiões, e estas compartilham 4 espécies em comum.

A bibliografia consultada refere um total de 10 nomes de espécies para o Rio Grande do Sul e demais estados do Sul do Brasil (Malme; 1931,1936; Rambo, 1952; Cabrera, 1974; Cabrera & Ragonese, 1978; Lombardo, 1983; Seeliger, 1992; Cabrera & Freire, 1998), conforme é verificado na Tabela 1.

Tabela 1. Espécies de *Pterocaulon* citadas para a região do sul do Brasil, segundo os autores e anos de publicação

	Malme, 1931	Malme, 1936	Rambo, 1952	Cabrera, 1974	Cabrera & Ragonese, 1978	Seeliger, 1992	Cabrera & Freire, 1998
<i>P. alopecuroides</i>	-	-	PR,RS,SC	Sul	PR,RS,SC	-	Sul
<i>P. angustifolium</i>	RS	RS	PR,RS,SC	Sul	PR,RS,SC	-	Sul
<i>P. balansae</i>	RS	-	PR,RS,SC	Sul	PR,RS,SC	-	Sul
<i>P. cordobense</i>	RS	-	Limite norte no RS	-	RS	-	Sul
<i>P. lorentzii</i>	RS	RS	Limite norte no RS	Sul	PR,RS,SC	RS	Sul
<i>P. polypterum</i>	RS	-	Limite norte no RS	-	RS,SC	-	-
<i>P. polystachyum</i>	RS	-	PR,RS,SC	Sul	RS,SC	-	Sul
<i>P. purpurascens</i>	-	-	Limite sul no RS	-	-	RS	-
<i>P. rugosum</i>	-	-	PR,RS,SC	Sul	PR,SC	-	Sul
<i>P. virgatum</i>	-	-	PR,RS,SC	-	RS,SC	-	Sul

No presente trabalho, procurou-se definir quais as espécies de *Pterocaulon* que ocorrem no Rio Grande do Sul, e apresentar descrições, chave dicotômica, ilustrações, bem como dados de fenologia, distribuição e hábitat.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Levantamento bibliográfico

Primeiramente, foi consultado o Biological Abstracts, para adquirir dados relevantes sobre o gênero *Pterocaulon*. Do mesmo modo, foi consultada literatura especializada, como Floras regionais de alguns Estados, áreas de conservação brasileiras e de países limítrofes, para aquisição dos primeiros registros de ocorrência das espécies do gênero .



## 2.2 Revisão de herbários

Os espécimes estudados de *Pterocaulon* pertencem a material depositado em herbários dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Os herbários consultados estão designados abaixo, sendo identificados por meio de siglas e denominações segundo Holmgren & Holmgren (2005), exceto para os não indexados, os quais estão identificados por um asterisco junto à sigla.

ESA: Herbário, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, Brasil.

FLOR: Herbário, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

HAS: Herbário, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

HBR: Herbário “Barbosa Rodrigues”, Itajaí, SC, Brasil.

HDCF: Herbário, Departamento de Plantas Florestais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

HUCS\*: Herbário, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.

ICN: Herbário, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

MBM: Herbário, Museu Botânico Municipal, Curitiba, PR, Brasil.

MPUC: Herbário, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

PACA: Herbário Anchieta, Instituto Anchietano e Unisinos, São Leopoldo, RS, Brasil.

PEL: Herbário, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

SMDB: Herbário, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

### 2.3 Expedições de coleta

Com a finalidade de coletar exemplares, de observar as populações em seu meio natural, e de verificar o hábito, a fenologia e a variabilidade morfológica, realizou-se expedições por todas as regiões fisiográficas (Fortes, 1959) do Rio Grande do Sul. Preocupou-se também em fotografar o ambiente e as plantas, bem como coletar material para estudos polínicos e fitoquímicos.

As coletas foram realizadas de março a abril de 2004 e de dezembro desse ano até abril de 2005, respeitando-se, dessa maneira, os períodos de floração e frutificação indicadas para o gênero, conforme a literatura.

### 2.4 Análise morfológica

Pela análise da literatura, determinou-se qual os caracteres morfológicos de maior importância taxonômica para o gênero. Foram examinados pelo menos 10 exemplares de cada espécie, com o objetivo maior de abranger os extremos de variação morfológica e de ocorrência geográfica. Dimensões extremas e raramente observadas nos materiais, aparecem entre parênteses.

Elaborou-se uma lista de caracteres vegetativos e reprodutivos, a qual serviu de base para análise dos exemplares selecionados, e a terminologia adotada para a descrição dos caracteres morfológicos baseia-se em Hickey (1973), Radford *et al.* (1974) e Font Quer (1993).

Foram definidas como folhas basais, aquelas localizadas no terço inferior do caule, e como apicais, aquelas situadas no terço superior do mesmo. Em *Pterocaulon polypterum*, devido ao fato das folhas apicais serem bracteriformes, foram analisadas as folhas basais e medianas, eximindo-se de uma análise mais detalhada das apicais.

Adota-se aqui o termo “capitulescência” para designar rearranjos florais em Asteraceae, em que os capítulos não compartilham um involúcro comum, segundo Bremer (1994) e Smith *et*

al. (2004). Em capitulescências do tipo espiga, o comprimento foi obtido a partir do capítulo mais basal até o ápice da mesma. Já para as capitulescências do tipo glomérulo, foram tomadas as medidas da altura e do diâmetro. Para panículas, o comprimento relaciona-se com a distância entre o capítulo basal da maior espiga até o ápice desta, e a largura corresponde à distância entre as espigas mais laterais da panícula. O diâmetro das inflorescências, foi obtido apenas quando estas se apresentavam com as flores em antese.

Devido ao tamanho reduzido ou a inexistência do limbo na corola tubulosa, apenas foram tomadas as medidas do comprimento total da corola e dos lacínios. Para flores com corola filiforme foi medida apenas o comprimento total da corola. Para cada espécie foram analisadas, pelo menos, duas das estruturas selecionadas, utilizando-se para isto régua milimetrada, e as medidas das estruturas florais, depois de hidratadas, foram feitas sob estereomicroscópio.

## **2.5 Ilustrações**

As ilustrações dos detalhes morfológicos foram feitas em câmara-clara acoplada a microscópio estereoscópico WILL M 32. As do hábito foram obtidas a partir de material herborizado, de indivíduos férteis. Os desenhos foram organizados em pranchas e cobertos a nanquim, em papel vegetal. As ilustrações são acompanhadas de uma escala centimetrada.

Os locais de coleta, foram plotados sobre mapa físico do estado do Rio Grande do Sul, adaptado de Miranda & Murtinho (2004).

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Descrição do gênero *Pterocaulon* Ell.

*Pterocaulon* Ell., *Sketch. Bot. S. Carolina*, 2: 323. 1823.

**Espécie Tipo:** *Pterocaulon pycnostachyum* (Michx.) Ell.

Ervas de base lenhosa ou subarbustos, perenes, eretas ou mais raro decumbentes, lanosas, tomentosas ou glanduloso-pubescentes. Raízes pivotantes, curtas, grossas, lenhosas, das quais partem numerosas raízes delgadas secundárias e, freqüentemente, se desenvolvem em xilopódios. Caule ereto, simples ou ramificado na base, e/ou, no ápice, cilíndrico, 4-5(-9) alado por decurrência das folhas. Folhas simples, alternas, lineares, lanceoladas, oblongo-lanceoladas, oblongas ou espatuladas, inteiras, denteadas ou serradas na margem, algumas vezes atenuadas e sempre decurrentes na base, discolores, glabras ou lanosas na face adaxial e tomentosas na face abaxial, raramente concolores e glanduloso-pubescentes em ambas as faces.

Capítulos dispostos em capitulescências do tipo glomérulo, espiga simples ou paniculada. Capítulos heteromorfos, mais raro isomorfos, numerosos, sésseis ou subsésseis, campanulados. Invólucro campanulado, formado de poucas séries de brácteas involucrais escariosas: as externas ovaladas, acuminadas no ápice e lanosas no dorso; as internas linear-lanceoladas, glabras ou lanosas no dorso. Receptáculo hemisférico, sem páleas.

Flores esbranquiçadas às vezes vináceas ou púrpuras, dimorfas: as do raio numerosas, pistiladas, com corola filiforme 2-3 denteada; as do disco 1-7, estaminadas por esterilidade do gineceu, tubulosas, 5-laciniadas e com tricomas glandulosos. Anteras sagitadas na base e com apêndice conetival apical-lanceolado; estilete curtamente bifido, com ramos agudos, pubescentes

no dorso até o ponto de bifurcação. Cipselas elipsóides ou ligeiramente comprimidas, 5-costadas, pubescentes. Pápus branco, unisseriado, com cerdas barbeladas e livres.

### **3.2 Espécies confirmadas para a flora do Rio Grande do Sul**

Foi confirmada a ocorrência dos seguintes táxons do gênero *Pterocaulon* no Rio Grande do Sul: *P. alopecuroides* (Lam.) DC., *P. angustifolium* DC., *P. balansae* Chodat, *P. cordobense* Kuntze, *P. lorentzii* Malme, *P. polypterum* (DC.) Cabrera, *P. polystachyum* DC., *P. rugosum* (Vahl.) Malme e *P. virgatum* (L.) DC.

*P. purpurascens* Malme, é uma espécie citada para o Estado (Rambo, 1952, Cordazzo & Seeliger, 1988 e Seeliger, 1992), porém durante o transcorrer dos trabalhos de campo e revisional de herbários, não foi possível confirmar a sua presença. Algumas exsicatas estavam identificadas erroneamente como *P. purpurascens*, tratando-se principalmente de *P. lorentzii* e *P. alopecuroides*.

### 3.3 Chave dicotômica para identificação das espécies de *Pterocaulon* no Rio Grande do Sul

#### – Brasil

1- Capítulos dispostos em glomérulos globosos no ápice dos ramos

2- Folhas apicais lineares, capitulescências congestas..... *P. angustifolium*

2<sup>o</sup>- Folhas apicais ovaladas a lanceoladas, capitulescências poucas ..... *P. rugosum*

1<sup>o</sup>- Capítulos dispostos em panículas de espigas, ou espigas simples, estipitadas, ou dispostas no ápice de ramos secundários

3- Capítulos dispostos em panículas de espigas

4- Plantas somente com tricomas glandulares; folhas concolores

..... *P. polystachyum*

4<sup>o</sup>- Plantas com tricomas tectores e glandulares, folhas discolores

5-Folhas lanosas ou glabras na superfície adaxial; panículas tirsóides laxas, no ápice dos ramos ..... *P. balansae*

5<sup>o</sup>- Folhas glabras na superfície adaxial; panícula somente ramificada na base

..... *P. cordobense*

3<sup>o</sup>- Capítulos dispostos em espigas simples, raramente ramificadas na base

6- Folhas basais com entrenós curtos; ráquis da capitulescência muito alongada, suportando glomérulos distantes entre si no ápice, e capítulos isolados na base; comprimento do pápus menor que o da corola .....*P. polypterum*

6<sup>o</sup>- Folhas basais com entrenós bem espaçados; ráquis da capitulescência mediano; comprimento do pápus maior ou igual ao da corola

7- Folhas apicais lineares

- 8- Espiga congesta; todas as folhas revolutas na margem .....  
..... *P. lorentzii*
- 8'- Espiga laxa; ocasionalmente com folhas apicais revolutas na margem .....  
..... *P. virgatum*
- 7'- Folhas apicais lanceoladas a oblongo-lanceoladas; folhas nunca revolutas  
na margem ..... *P. alopecuroides*

### 3.4 Descrições das espécies de *Pterocaulon* no Rio Grande do Sul

#### ***Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC. (fig. 2 e 3; prancha 1)**

*Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC., *Prodromus*, 5: 454, 1836.

*Conyza alopecuroides* Lam., *Encycl. Method.* 2: 93, 1786.

*Chlaenobolus alopecuroides* (Lam.) Cassini, *Dict. Scien. Nat.* 49: 339, 1827.

*Pterocaulon alopecuroides*  $\beta$ . *polystachyum* DC., *Prodromus*, 5: 454, 1836.

*Baccharis erioptera* Bentham, *Ann. Nat. Hist.* 2: 441, 1839.

*Pterocaulon latifolium* Kuntze, *Rev. Gen. Plant.* 3 (2) 169, 1898.

*Pterocaulon alopecuroides*  $\alpha$ . *glabrescens* Chodat, *Bull. Herb. Boissier. Ser. 2*, 2: 387:1902.

*Pterocaulon virgatum* f. *alopecuroides* (Lam.) Arechavaleta. *Anal. Mus. Nac. Montevideo*, 6:  
268, 1906.

*Pterocaulon virgatum* f. *subcorymbosa* Arech., *loc. cit.*

**Tipo:** “Martinique” (*Holotypus a Conyza alopecuroides* Lam.: P) n.v.; fotografia do *Holotypus*!

**Iconografia:** Cabrera, A.L., in Burkart, A. *Fl. Illustr. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig.169, 1974; Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21:2-4, fig.6, 1978; Dillon, M.O & Alva, A.S. *Fl. of Peru*, 26: fig. 19, 1988; Cabrera, A.L. & Freire, S.E. *Fl. del Paraguay*, 27: fig.20, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta, 40,0 – 82,0 cm de altura, com xilopódio arredondado, do qual partem numerosas raízes delgadas. Caule simples (ou ramificado na base) e ramificado no ápice, albo-tomentoso; alas 5, discolores, rugosas, 2,0 – 4,0 mm de largura. Folhas basais lanceoladas, ovaladas ou oboval-lanceoladas, 3,7 – 6,5 cm de comprimento por 1,2 – 2,5 cm de largura, discolores, face adaxial lanosa ou glabra, e abaxial albo-tomentosa, serreadas na margem, ápice agudo ou subobtusos. Folhas apicais lanceoladas ou oval-lanceoladas, 2,0 – 4,5 cm de comprimento por (0,5-)1,0 – 1,5 cm de largura, discolores, face adaxial esparsa ou densamente lanosa e abaxial albo-tomentosa; serreadas na margem, ápice agudo.

Capitulescência em espigas de glomérulos, apicais, (3,5-)6,0 – 14,0 (-16,0) cm de comprimento por (1,5-)2,5 – 3,5 cm de diâmetro. Capítulos campanulados, heteromorfos, 9,0 – 12,0 mm de altura por 3,0 – 4,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais paucisseriadas: as externas 2,5 – 4,0 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, densamente lanosas exteriormente; as internas 5,0 – 6,0 mm de comprimento por 0,5 mm de largura, lanceoladas, ápice agudo, fimbriadas, lanuginosas na porção mediana ou glabrescentes. Capítulos com numerosas flores pistiladas, radiais, filiformes, 3-4 denteadas, 6,0 – 8,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, sem tricomas glandulares, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior do que o da corola; 1-3 flores estaminadas, no disco, tubulosas, 5



laciniadas, 4,0 – 5,5 mm de comprimento, esbranquiçadas, com tricomas glandulares nos lacínios, estes com 1,0 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola, ovário aparentemente estéril. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de janeiro a março; frutifica de fevereiro a abril.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Desde Cuba e outras ilhas do Caribe, até o centro da Argentina. No estado do Rio Grande do Sul a espécie foi coletada e observada em todas as regiões fisiográficas, habitando, preferencialmente, campos sujos ou vassourais.

**Material examinado:** **Alegrete**, 12 fev.1990, *D.Falkenberg* 5269 (ICN 118357); **Arroio dos Ratos**, 18 nov.1977, *K.Hagelund* s.n. (ICN 136390); **Bagé**, 28 mar.1985, *O.Bueno* 4307 (HAS 20261); Casa de Pedra, 13 abr.1991, *M.R.Ritter* 644 (ICN 92417); **Barra do Quaraí**, Parque do Espinilho, 01 abr.2004, *L.P.Deble, A.S. de Oliveira & J.N.C.Marchiori* 5176 (HDCF); **Bom Jesus**, Arroio Itaimbezinho, 21 abr.1990, *N.Silveira* 8182 (HAS 64216); 13 abr.1996, *M.R.Ritter* 909 (ICN 111022); **Caçapava do Sul**, 25 mar.1985, *O.Bueno* 4134 (HAS 20083); Guaritas, 09 mar.2005, *L.P.Deble & A.S de Oliveira* 5027 (HDCF); **Cachoeira do Sul**, Arroio Botucarái, abr.1983, *M.Sobral & D.Falkenberg* 1767 (ICN 84329); 28 mar.1985, *O.Bueno* 4366 (HAS 20315); **Cambará do Sul**, Margens do Rio Camisa, 23 maio.1984, *N.Silveira* 33 (HAS 64213); **Canguçu**, p. Pelotas, 14 abr.2003, *L.P.Deble, A.S. de Oliveira & J.N.C.Marchiori* 5488 (HDCF); **Capão do Leão**, 08 abr.1991, *R.Wasum et al.* s.n. (MBM 148332); **Carazinho**, 28 fev.1975, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 84329); **Caxias do Sul**, Vila Oliva, 22 mar.2002, *L.Scur* 944 (HUCS 19038); Vila Cristina, 08 mar.2003, *L.Scur* 1124 (HUCS 21064); **Derrubadas**, 29 maio.2004,

Parque Estadual do Turvo, 29 maio.2004, *C.Dallangnese* s.n. (ICN 138814); Parque Estadual do Turvo, 20 jan.2005, *C.Dallangnese* s.n. (ICN 138817); 12 mar.2005, *C.Dallangnese* s.n. (ICN 138813); **Esmeralda**, Estação Ecológica de Aracuri, 29 mar.1982, *S.Miotto & E.Franco* s.n.(ICN 64830); **Fontoura Xavier**, Vila Assis, BR-386, 04 abr.2000, *M.R.Ritter* 1120 (ICN 118096); **Giruá**, mar.1964, *K.Hagelund* 1940 (ICN 136400); **Gravataí**, 20 mar.1979, *L Aguiar* s.n. (HAS 9140); **Guaíba**, BR-116, km 307, 04 mar.1984, *N.I.Matzenbacher* s.n. (ICN 50751); BR-116, km 307, 10 abr.1983, *N.I.Matzenbacher* s.n. (ICN 53566); 02 abr.2003, BR-116, km 308. Fazenda São Maximiano, *N.I.Matzenbacher* s.n. (ICN 127124), **Hulha Negra**, Margens do Rio Jaguarão, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 133 (ICN 138824); BR-293, km 166, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 134 (ICN 138825); **Montenegro**, 20 mar.1978, *O.Bueno* 8669 (HAS 8179); **Não-me-Toque**, Linha Gramado, 23 abr.2005, *A.A.Schneider* 1117 (ICN 138816); **Nova Prata**, 16 mar.1984, *J.Mattos & M.Mattos* 25949 (HAS 64210); **Palmeira das Missões**, 21 fev.1994, *F.Donati* s.n. (SMBD 6184); **Porto Alegre**, 27 mar.1975, *L.Arzivenco* s.n.(ICN 43004); Morro São Pedro, 19 abr.1979, *O.Bueno* 1257 (HAS 9780); Morro Santana, 26 jun.1979, *O.Bueno* 1505 (HAS 9758); Morro das Abertas, 26 mar.1980, *O.Bueno* 2300 (HAS 11407); Morro Santana, 29 abr.1980, *S.Martins* 307 (HAS 12165); Morro Santana, 20 maio.1980, *S.Martins* 260 (HAS 11959); 06 abr.1981, *S.Martins* 123 (HAS 11716); Morro Santana, 24 jan.1986, *L.Mentz* s.n. (ICN 94868); UFRGS-Agronomia, 02 maio.1989, *V.F.Nunes* 392 (HAS 70249); Morro da Polícia, 26 mar.1993, *C.Mondin et al.* 755 (ICN 98417); Faculdade de Agronomia – UFRGS, s.d., *L.Peixoto* 72 (HAS 31935); Parque Estadual de Itapuã, Morro do Araçá, 25 mar.2003, *M.Pinheiro* 406 (ICN 127197); Morro Santana, 08 mar.2005, *G.M.Silveira* 309 (ICN 138815); UFRGS-Campus do Vale, 17 mar.2005, *L.F.Lima* 128 (ICN 138823); **Quaraí**, Margens do Rio Quaraí Mirim, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 86 (ICN 138820); **Restinga Seca**, 02 fev.1990, *N.Silveira* s.n. (HAS 9238); **Rosário do Sul**, Sanga do Areal, RS-640, km 54, 29 dez.2004, *L.F.Lima* 104 (ICN 138819); **São**

**Borja**, Distrito de Nhu-Porã, Faz. Nhamandu, 03 mar.2005, *R.A.Záchia* 5856 (ICN 137097); **São Francisco de Paula**, Josafá, abr.1984, *M.Sobral* 3003 (ICN 88553); **São José dos Ausentes**, p. Monte Negro, 07 mar.2005, *L.P.Deble, A.S. de Oliveira & J.N.C.Marchiori* 5488 (HDCF); **São Leopoldo**, mar.1936, *J.Dutra* 1301 (ICN 15301); **Santa Maria**, Campus UFSM, Camobi, out.1992, *A.C.F.Matos* s.n. (SMDB 4643); 14 jun.1994, *L.Z.Ethur* s.n. (SMDB 5457); **Santo Ângelo**, 21 fev.1969, *K.Hagelund* 5681 (ICN 136412); **Taquara**, RS-20, km 56, 01 mar.2005, *L.F.Lima* 121 (ICN138821); **Torres**, 04 maio.1963, *K.Hagelund* 709 (ICN 136397); **Triunfo**, Costa da Cadeia, abr.1983, *M.Sobral* 1610 (ICN 84326); **Veranópolis**, 31 abr.1979, *N.Silveira* 33 (HAS 64207).

#### **Material adicional examinado:**

**BRASIL – Mato Grosso do Sul:** **Miranda**, 17 mar.1995, *A.Pott et al.* s.n. (MBM 224781); **Paraíba:** Escola de Agronomia do Nordeste, jan 1947, *J.M.Vasconcellos* 584 (MBM); **Paraná:** **Água Doce**, PR-153, 10 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 920 (ICN 137752); **Curitiba**, Pilarzinho, 27 mar.1994, *O.S.Ribas* 644 (MBM 167359) **Foz do Iguaçu**, Parque Botânico, 12 mar.1980, *Acildo* 502 (MBM 66631); **Ponta Grossa**, PR-376, 07 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 873 (ICN 137748); **São Luiz do Purunã**, PR-276, Colônia W.Timassum, 06 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 863 (ICN 137734); **São Paulo:** **Aguai**, Fazenda Boa Esperança, 04 mar.1992, *K.M.R.Duarte* (ESA 7484); **Amparo:** 17 dez.1942, *M.Kuhlmann* 146 (MBM 69123); **Campinas**, 07 abr.1997, *J.Santoro* s.n. (ESA 2497); **Caraguatatuba**, Parque Estadual da Serra do Mar, s.d., *J.P.Souza et al.* 3223 (ESA 71201); **Indaiatuba**, 11 mar.1962, *A.S.Grottas* 267 (MBM 105181); **Itararé**, Fazenda Santa Andréia, 12 maio.1989, *C.A.M.Scaramuzza & V.C.Souza* 845 (ESA 8677); Fazenda Santa Izabel, 1992, *C.A.M.Scaramuzza & M.Gudran* 348 (ESA 8776); 1993, *C.A.M.Scaramuzza & V.V.Souza* s.n

(ESA 63249); **Jundiaí do Sul**, Fazenda Monte Verde, 08 mar.2001, *J.Carneiro* 1092 (MBM 260571); **Nova Odessa**, 31 dez.2004, *H.Lorenzi* 5077 (ICN 183811); **São Miguel Arcanjo**, Parque Estadual Carlos Botelho, 25 abr.2002, *S.Bortoleto et al.* 139 (ESA 80045); **São Paulo**, Pq. Est. de São Paulo, 17 dez.1942 (MBM 201130); **Sete Barros**, Parque Estadual Carlos Botelho, SP-139, km 69, 21 abr.2002, *A.P.Savassi et al.* 265 (ESA 79664); **Vinhedo**; Rod. Anhangüera, km 74, s.d. *J.R.Guilbaumon* s.n. (MBM 285009); **Santa Catarina: Florianópolis**, Pontal do Daniela, 06 abr.1989, *D.Falkenberg et al.* 4774 (FLOR 17959);

**ARGENTINA - Corrientes:** Dep. San Martin, Três Cerros, s.d., *A.Schinini et al.* 17036 (MBM 62108); **Entre Rios:** Dep Colón, Pq. Nac. El Palmar, 20 dez.1986, *C.C.Xifreda & S.Maldonado* 594 (MBM 120935); **Misiones:** Dep. Leandro N.Alem, 09 mar.1969, *A.Krapovickas et al.* 14992 (MBM 13381).

**Comentários:** Conforme observações de campo e em material herborizado, bem como citado por Cabrera & Ragonese (1978), a espécie é bastante variável em seu padrão de ramificação e na densidade das espigas, porém facilmente reconhecida por suas folhas largas, obovais ou elípticas.







## ***Pterocaulon angustifolium* DC. (Fig. 4 e 5; prancha 2)**

***Pterocaulon angustifolium* DC., *Prodromus*, 5: 454, 1836.**

**Tipo:** “Brasil. Provincie de San Paolo (Herb. Imperial du Bresil n. 431) Herb Mus. Paris. C. Gaudichaud 1833” (Holotypus: P.) n.v. Fotografia do *Holotypus* !

**Iconografia:** Cabrera, A.L. in Burkart, A. *Fl. Illustr. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig.164, 1974; Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21: 2-4, fig. 7, 1978; Cabrera, A.L & Freire, S.E, *Fl. del Paraguay*, 27: fig. 21, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta, (21,0-)30,0 - 47,0(-70,0) cm de altura, com xilopódio bem desenvolvido, do qual partem numerosas raízes delgadas. Caule simples (ou ramificado na base) e ramificado no ápice, albo-tomentoso nos ramos jovens, glabros nos ramos mais antigos; alas 5, discolores, rugosas, (0,2-)0,5 - 1,5 mm de largura. Folhas basais oblongo-lanceoladas, lanceoladas ou linear-lanceoladas, (2,2)3,0 - 4,8(-6,2) cm de comprimento por (0,6)0,8 - 1,1 cm de largura, discolores, face adaxial lanosa, ou praticamente glabra, e abaxial albo-tomentosa, inteiras na margem, denticuladas ou inconspicuamente denticuladas na margem, ápice agudo ou subobtusos. Folhas apicais lineares, linear-lanceoladas ou lanceoladas, (2,4-)3,0 - 4,8 cm de comprimento por (3,0-)4,0 - 7,0(-9,0) cm de largura, discolores, face adaxial lanosa, e abaxial albo-tomentosa, inteiras na margem, denticuladas ou inconspicuamente denticuladas na margem, ápice agudo, subagudo ou subobtusos.



Capitulescência em glomérulos apicais, 1,2 - 2,5 cm de comprimento por 1,2 - 2,5 cm de diâmetro. Capítulos heteromorfos, 5,0 - 5,5 mm de altura por 4,5 - 5,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais dispostas em várias séries: as externas 4,0 – 6,0 mm de comprimento por 2,0 – 3,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, 2(-3) denteado, densamente lanosas exteriormente; as internas 5,0 – 8,0 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, lanceoladas a lineares, ápice agudo, glabras ou com tricomas esparsos. Capítulos com numerosas flores pistiladas, filiformes, radiais, 3 denteadas, 5,0 - 6,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, sem tricomas glandulosos, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola; (2-)4 flores estaminadas, no disco, tubulosas, 5 laciniadas, 5,0 - 6,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, com tricomas glandulosos nos lacínios, estes com 1,0 - 1,5 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola, ovário aparentemente estéril. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de dezembro a fevereiro; frutifica de janeiro a março.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Nordeste da Argentina, desde Misiones a Entre Rios, Uruguai, Paraguai e Brasil, nos estados do Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada e observada nas regiões da Campanha, Serra do Sudeste e Litoral, em ambientes variados, como campos, campos pedregosos, topos de morros e dunas secundárias.

**Material examinado:** **Aceguá**, BR-153, 12 mar.2005, *L.P.Deble & A.S. de Oliveira* 5028 (HDCF); **Alegrete**, Arroio Lageado, 25 jan.1986, *J.Mattos* 64215 (HAS); BR-290, km 502, 29 dez.2004, *L.F.Lima* 101 (ICN 140553); **Arroio do Sal**, beira do Arroio Figueirinha, 11 mar.1999,

*M.R.Ritter* 995 & *S.L.C.Leite* (ICN 115646); **Bagé**, Estância Mato do Recreio, 27 mar.2004, *L.F.Lima* 2 (ICN 140560); Estância Mato do Recreio, 27 mar.2004, *L.F.Lima* 3 (ICN 140784); Centro da Cidade, 21 mar.2004, *L.F.Lima* 4 (ICN 140550); **Cacequi**, RS-640, km 02, 29 dez,2004, *L.F.Lima* 105 (ICN 140557); **Canoas**, 19 jan.1935, *Ir. Augusto* s.n (ICN 19206); 16 fev.1949, *Ir. Teodoro Luís* s.n. (ICN 17301); **Capão da Canoa**, 09abr.2004, *N.I.Matzenbacher* s.n. (ICN 140010); 08 jan.2005, *L.F.Lima* 111 (ICN 140558); **Cidreira**, Lagoa de Cidreira, 21 abr.1994, *Grazziotin et al.* s.n. (HUCS 10034); **Cristal**, BR-116 km 435, 26 jan.2005, *L.F.Lima*, 144 (ICN 140559); **Dom Pedrito**, Serrinha, mar.1983, *M.Sobral* 1538 (MBM 99717); **Gravataí**, Morro das Cabras, 25.mar.1978, *L.Aguiar et al.* s.n. (HAS 8399); **Guaíba**, 04 abr.1976, *S.Boechat* s.n.(ICN 41159); BR-116, km 307, 04 mar.1984, *N.I. Matzenbacher* s.n. (ICN 59570); **Hulha Negra**, Margens do Rio Jaguarão, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 136 (ICN 140545); **Imbé**, Praia de Rainha do Mar, jan.1977, *Normann* 936 (ICN 35415); **Lavras do Sul**, 26 mar.1985, *O.Bueno et al.* 4238 (HAS 20185); **Montenegro**, 29 set.1980, *O.Bueno* 829 (HAS 8142); **Mostardas**, Farol da Solidão, 23 abr.1994, *N.Silveira* 12238 (HAS 80230); **Pelotas**, 16 mar.1950, *J.Gomes* s.n. (FLOR 26696); 14 abr.2004, *L.P.Deble & A.S. de Oliveira* 5489 (HDCF); **Portão**, abr.1974, *A.Sehnem* s.n (PACA 14164 e HUCS 1706); **Porto Alegre**, Vila Manresa, 16 abr.1933, *B.Rambo* 499 (PACA 499); Morro Santa Tereza, 11 fev.1975, *L.Arzivenco* s.n. 42605 (ICN); Morro Santana, 13 abr.1975, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 42953); 24 mar.1976, *L.Torgan* s.n. (HAS 4117); Parque Saint-Hilaire, 24 mar.1976, *S.Miotto* 2 (ICN 32645); Morro das Abertas-Serraria, 26 mar.1980, *O.Bueno* 2299 (HAS 11406); Morro Teresópolis, 29 jan.1980, *O.Bueno* 2155 (HAS 11028); Morro da Tapera, 15 abr.1980, *O.Bueno* 2430 (HAS 11651); Morro das Abertas–Serraria, 08 abr.1980, *O.Bueno* 2335 (HAS 11541); Morro Santana, jan.1985, *M.Sobral* 3716 (ICN 88858); Morro da Polícia, 17 abr.1986, *E.R.Chini* 9 (HAS 21460); Morro Teresópolis, 29 mar.1993, *C.Mondin* 771 (ICN 98435); Morro Santana, 07 jan.2005, *L.F.Lima* 110 (ICN

140554); **Rio Grande**, Ilha dos Marinheiros, 25 jan.2005, *L.F.Lima* 136 (ICN 140549); **Rosário do Sul**, RS 640, km 54, 29 jan.2005, *L.F.Lima* 103 (ICN 140556); **Santa Maria**, 01 jan.1940, *G.Rau* s.n. (SMDB 381); 25 jan.1956, *O.Camargo* s.n. (PACA 58965); 18 abr.1991, *N.Silveira* 9329 (HAS 56321); **Santana do Livramento**, Cerro Palomas, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 78 (ICN 140555); **São Borja**, 23 fev.1999, *R.A.Záchia* 3284 (SMDB 6994); Distrito de Nhu-Porã, Faz. Nhamandu, 03 mar.2005, *R.A.Záchia* 5856 (ICN 137097); **São Francisco de Assis**, Fazenda Joaquim Paz, 11 mar.2005, *E.Freitas* s.n. (ICN 140547); **São Gabriel**, 07 fev.1999, *M.R.Ritter* 991 (ICN 115646); **São Jerônimo**, 30 mar.1982, *M. Neves* 48 (HAS 14212); **São Salvador do Sul**, Monte Negro 14 mar.1949, *A.Sehnem* 3688 (HAS 20399, HBR 49053 e HUUCS 1008); **São Vicente do Sul**, 08 fev.1990, *D.Falkenberg & M.Sobral* 4952 (FLOR 19596); **Sapucaia do Sul**, 17 mar.1949, *B.Rambo* 40586 (PACA 40586); **Tramandaí**, abr.1978, *N.I.Matzenbacher* s.n.(ICN 47524); **Tupanciretã**, 28 jan.1942, *B.Rambo* 9546 (PACA 9546).

#### **Material adicional examinado:**

**BRASIL – Mato Grosso do Sul:** **Amambaí**, Faz. Bonanza, 08 fev.1993, *G.Hatschbach* 58713, *A. Schinini & J.M.Silva* (MBM 156646); **Ponta Porã**, 11 fev.1983, *G.Hatschbach* 46127 (MBM 79437); MS-164, 11 mar.2004, *G.Hatschbach, M.Hatschbach & E.Barbosa* 76904 (MBM 300585); **Paraná:** **Arapoti**, Fazenda Araponga, 10 nov.1997, *O.S.Ribas & L.B.S.Pereira* 1699 (MBM 229756); **Campo Largo**, 06 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 857 (ICN 137750); **Castro**, 07 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 876 (ICN 137755); **Sengés**, s.d. *N.Silveira* 9787 (HAS 66859); **Jaguariaíva**, 16 jan.1965, *L.Smith, R.Klein & G.Hatschbach* 14605 (FLOR 6835); 27 jan.1989, *G.Hatschbach & A.Manosso* 52577 (FLOR 21613); **Palmeira**, 24 out.1949, *G.Hatschbach* s.n. (PACA 50876) e 52577 (HUUCS 5922); BR-277, 01 mar.1989, *O.Ribas* 61 & *G.Hatschbach* (FLOR 20761); **São Paulo:** **Angutaba**, Reserva Estadual de

Angutaba, s.d. *G.Pabst 9083* (MBM 16463); **Campinas**, Fazenda Campo Grande, 04 dez.1938, *A.P.Vieg et al.* (ESA 2495); **Ilha Comprida**, Parque dos Araçás – Mar Pequeno, 29 dez.1988, *A.M.T.Silva 6* (ESA 3815); **Itapetininga**, 04 maio1955, *P.Jaime et S.Capell 19520* (ICN); **Itapeva**, Estação Experimental de Itapeva, 17 dez.1997, *F.Chung 200 et al.* (ESA 40454); **Itararé**, Fazenda Santa Maria do Espinho, 19 fev.1993, *V.C.Souza 2446* (ESA 9620); Fazenda Confesa, 09 nov.1994, *K.D.Barreto, G.D.Fernandes & R.D.Fernandes 3193* (ESA); **São Paulo**, Alto da Lapa, 01 fev.1946, *W.Hoehne 1998* (MBM 201131); **Santa Catarina: Curalinhos**, 17 maio.1944, *B.Rambo 30410* (PACA 30410); **Içara**, 27 fev.1988, *G.Benetton 24527* (HAS); **Florianópolis**, Rio Vermelho, 27 fev.1985, *F.Silva Filho 350* (FLOR 23894); Praia da Joaquina, 25 fev.1993, *D.Flakenberg 6104* (FLOR 22931); **Laguna**, 29 jan.1952, *R.Reitz & R.Klein 207* (ICN 32073); Praia de Itapirubá, 17 .fev.1988, *O.Bueno 5291* (HAS 23550); **Mafra**, 26 jan.1953 *R.Reitz 5241* (HBR 32770); **Sombrio**, 07 fev.1946, *B.Rambo 31702* (PACA).

**ARGENTINA - Buenos Aires: La Plata**, s.d., *A.A.Sáenz 38* (MBM 70392) ; **Entre Rios :** Estância Buena Esperanza, 25 mar.1967, *Pedersen 8130* (ICN 5225); **Corrientes:** Dep. Mercedes, Ruta 119, km 28, 19 fev.1984, *S.Tressens et al. 2193* (HAS 20416); Dep. Mercedes, s.d. *A.Schinini & C.Quarín 14404* (MBM 55869); Passo de los Libres, 06 nov.1969, *A.Krapovickas & C.L.Cristóbal s.n.* (MBM 13384); **Misiones:** Apostoles, Azara, Arroio Chimiray, 24 fev.1989, *Eq. Projeto UHE – Itá-Machadinho* (MPUC 8192).

**PARAGUAI – Amambay:** 09 dez.1997, *A.Schinini & M.Denatteis s.n.* (MBM 231300).

**Comentários:** *Pterocaulon angustifolium* geralmente forma densas populações, como manchas palhetes sobre o campo. Também foi observada em áreas de resteva de arroz, onde aparentemente atuava como espécie dominante.

Pela análise morfológica é possível distinguir que o ambiente provavelmente interfere em caracteres morfológicos, tais como o porte da planta, forma das lâminas foliares e densidade de tricomas da superfície foliar adaxial. Nos indivíduos que crescem no interior do Estado, observa-se um padrão de plantas mais robustas, ramificadas, e com maior densidade no indumento da face adaxial das lâminas foliares. Ao contrário, os indivíduos que vegetam na região litorânea, são mais delicados, menos ramificados, e com densidade aparentemente menor de tricomas na superfície adaxial das lâminas foliares. Além disso os espécimes litorâneos possuem lâminas foliares mais estreitas e longas, enquanto que os do interior possuem lâminas foliares mais largas e curtas.

Em alguns exemplares observou-se que os tricomas da face adaxial das lâminas foliares são caducos, já que nas folhas mais jovens são abundantes e encontram-se distribuídos em toda a sua extensão, enquanto que nas mais velhas, estão concentrados sobre as nervuras.









### ***Pterocaulon balansae* Chodat (fig. 6 e 7; prancha 3)**

*Pterocaulon balansae* Chodat, *Bull. Herb. Boissier*, Ser. 2, 2: 388, 1902.

*Pterocaulon paniculatum* Arechavaleta, *Anal. Mus. Nacn. Montevideo*, 6: 270, 1906.

*Pterocaulon virgatum* f. *subpaniculata* Arechavaleta, *loc. cit.*: 269.

*Pterocaulon polystachyum* var. *tomentosa* Arechavaleta, *loc. cit.*: 270 (?)

*Pterocaulon interruptum* auct. non DC.: Malme, *Bihang till K. Sv. Vet-Akad. Handl.* 27 (3-120);  
19, 1901

**Tipo:** “Paraguay. Bocaití, pres de Villa-Rica. B. Balansa 832” (*Typus*: G) n.v.

**Iconografia:** Cabrera, A.L. in Burkart, A. *Fl. Ilustr. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig. 170, 1974 (como *Pterocaulon interruptum* DC.); Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21: 2-4, fig.9, 1978; Lombardo, A. *Fl. Montevidensis*, 2: lám. XCIV, 1983; Cabrera, A.L. & Freire, S.E. *Fl. del Paraguay*, 27: fig.22, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta, 94,0 - 109,0 cm de altura. Raiz curta, pivotante, grossa. Caule simples e muito ramificado no ápice, griseo-tomentoso; alas 5, discolores, lisas, (1,0-)2,0 - 4,0 mm de largura. Folhas basais, obovais, oblongo-lanceoladas ou largo-lanceoladas, 7,5 - 9,3(-11,5) cm de comprimento por 2,5 - 3,2(-4,2) cm de largura, discolores, face adaxial lanosa ou glabra, e abaxial densamente griseo-tomentosa, inteiras ou serrilhadas na margem, ápice agudo, subagudo ou obtuso. Folhas apicais, lanceoladas ou oblongo-lanceoladas, 3,0 - 9,0

cm de comprimento por 0,6 - 2,4 cm de largura, discolores, face adaxial lanosa ou glabra, e abaxial griseo-tomentosa, serreadas ou serrilhadas na margem, ápice agudo ou obtuso.

Capitulescência em panícula tirsóide de espigas, apical, 11,0 - 34,0(-46,0) cm de comprimento por 4,0 - 11,0(-19,0) cm de diâmetro. Capítulos campanulados, heteromorfos, numerosos, 5,0 - 7,0 mm de altura por 4,0 - 5,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais paucisseriadas: as externas 2,5 - 3,0 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, densamente lanosas exteriormente; as internas 3,5 - 4,5 mm de comprimento por 0,5 mm de largura, lanceoladas ou lineares, ápice agudo, 5-7 denteado, glabras ou com tricomas esparsos. Capítulos com numerosas flores pistiladas, radiais, filiformes, 3 denteadas, 4,0 - 5,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, sem tricomas glandulosos, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola; 2-3 flores estaminadas, no disco, tubulosas, 5 laciniadas, 4,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, com tricomas glandulosos nos lacínios e no limbo, lacínios com 1,0 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola, ovário aparentemente estéril. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de fevereiro a abril; frutifica de março a maio.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Norte e nordeste da Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil, nos estados de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul. No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada e observada em todas as regiões fisiográficas.

**Material examinado:** Augusto Pestana, 04 mar.1954, *Pivetta* s.n. (PACA 55677); Bagé, 28 mar.1985, *O.Bueno et al.* 4308 (HAS 20262); Casa de Pedra, 13 abr.1991, *M.R.Ritter* 622 (ICN

92418); Estância Mato do Recreio, 27 mar.2004, *L.F.Lima* 7 (ICN 140003); BR-153, próximo ao posto 50, 09 mar.2005, *L.P.Deble & A.S. de Oliveira* 5028 (HDCF); **Barra do Ribeiro**, 05 abr.1950, *B.Rambo* 46617 (PACA 46617); **Bom Jesus**, 13 abr.1996, *M.R.Ritter* 908 (ICN 111021); 03 abr.1995, *M.R.Ritter* 847 (ICN 106705); 28 mar.2004, *L.P.Deble, A.S. de Oliveira & J.N.C.Marchiori* 4337 (HDCF); **Caçapava do Sul**, 25 mar.1985, *O.Bueno et al.* 4185 (HAS 20134); **Capão do Leão**, BR-116, 26 jan.2005, *L.F.Lima* 156 (ICN 140786); BR-116, km 542, 26 jan.2005, *L.F.Lima* 139 (ICN 140783); **Caxias do Sul**, 24 fev.1981, *O.Bueno* 2960 (HAS 12904); Vila Cristina, 05 mar.2000, *A.Kegler* 736 (HUCS 15277); **Cerro Largo**, jan.1943, *B.Rambo* 11490 (PACA 11490); **Dom Pedro de Alcântara**, Mato do Luís, 26 mar.2005, *F.Maraschim* s.n.(ICN 140778); **Erechim**, Parque Longines Malinowski, 25 fev.1994, *A.Butzke et al.* s.n. (HUCS 10883); **Esteio**, 23 mar.1949, *B.Rambo* 40595 (PACA 40595); **Farroupilha**, 25 mar.1957, *O.Camargo* s.n. (PACA 59957); **Gravataí**, 17 mar.1983, *T.Strehl* 726 (HAS 18315); **Hulha Negra**, Margens do Rio Jaguarão, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 132 (ICN 140780); BR-293, km 166, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 154 (ICN 140779); **Imbé**, jan.1977, *Normann* 936 (ICN 35415); **Jaquirana**, 20 abr.1952, *B.Rambo* 1033 (PACA 1033); Fazenda Alziro Ramos, 02 mar.2001, *R.Wasun* 641 (HUCS 17815); **Nonoai**, mar.1945, *B.Rambo* 28444 (PACA 28444); **Pirapó**, Rincão Vermelho, Cinco Bocas, 27 maio.1989, *S.M.Nunes et al.* s.n. (MPUC 8180); **Porto Alegre**, s.d. *Ferreira & B.Irgang* 813 (ICN 32244); 02 fev.1944 *Irmão Augusto* s.n. (ICN 19205 ); 20 fev.1944 *Irmão Augusto* s.n. (ICN 19207); Ilha das Flores, 22 abr.1949, *B.Rambo* 41167 (PACA 41167); Vila Manresa, 13 mar.1950, *B.Rambo* 46251 (PACA 46251); Morro São Pedro, 06 maio 1980, *S.Martins* 158 (HAS 11780); Jardim Botânico de Porto Alegre, 11 mar.1980, *O.Bueno* 2188 (HAS 11346); Morro Santana, 28 jan.1983, *P.Brack* 76 (HAS 68175); 06 dez.1990, *E.Schenkel & N.Matzenbacher* s.n. (ICN 95180); **Pelotas**, Retiro, 24 mar.1958, *J.C.Sacco* 1043 (PEL 1852); **São Francisco de Paula**, Parque Paraíso da Serra, 12 mar.2000,

*R. Wasun* 551 (HUCS 15567); RS-235, km 65, 01 mar.2005, *L.F.Lima* 127 (ICN 140776); **Santa Maria**, Chácara Mumari 04 fev.1937, *G.Rau* s.n. (SMDB 250); Vila Leste, 04 mar.1943, *R.Beltrão* s.n. (SMDB 430); 20 maio.1993, *L.Z.Ethur* s.n. (SMDB 4998); **São Leopoldo**, mar.1936, *J.Dutra* 1302 (ICN 15302); 17 mar.1949, *B.Rambo* 40580 (PACA 40580); **Sapucaia do Sul**, 09 mar.1949, *B.Rambo* 40426 (PACA 40426); **Santana da Boa Vista**, 05 abr.2004, *L.P.Deble, A.S. de Oliveira & J.N.C.Marchiori* 5614 (HDCF); **Taquara**, José Velho, 01 mar.2005, *L.F.Lima* 126 (ICN 140781); RS-20, km 56, 01 mar.2005, *L.F.Lima* 125 (ICN 140783); **Vacaria**, 28 fev.1976, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 42129); 28 mar.1976, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 44302); **Viamão**, 17 abr.1950, *B.Rambo* 46884 (PACA 46884).

#### **Material adicional examinado:**

**BRASIL - Paraná:** **Água Doce**, PR-153, km 7, 10 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 921 (ICN 137751); **Campo do Tenente**, 02 mar.2002, *J.Cordeiro, C.B.Poliquesi & O.S.Ribas* 2014 (ESA 88040); **Castro**, 07 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 874 (ICN 137753); **Ponta Grossa**, PR-376, 07 mar.2005, *S.M.Hefler & H.M.Longhi-Wagner* 872 (ICN 137749); **São Paulo: Campinas**, 19 mar.1937, *J.Santoro* s.n. (ESA 532); **Capão Bonito**, Sítio Alegre, 23 mar.1991, *K.R.Botta* s.n. (ESA 14629); **Piracicaba**, Fazenda Areião, 06 abr.1993, *K.D.Barreto, G.D.Fernandes & F.X.Vitti* s.n. (ESA 10312); **Ribeirão Grande**, Parque Estadual Intervales, 15 abr.2003, *R.A.G.Viane* 98 *et al.* (ESA 84534); **Valinhos**, Fazenda Manga, 08 mar.1989, *M.Van Sluys* s.n. (PEL 15158); **Santa Catarina: Celso Ramos**, 08 fev.2001, *J.Spanholi* 39413 (HAS); **Ilha do Arvoredo**, 03 maio.1996, *N.I.Matzenbacher* s.n. (MPUC 9212); **Ilhota**, Morro do Baú, 09 abr.1994, *D.Falkenberg & O.Iza* 6568 (FLOR 23759); **Florianópolis**, Rio Vermelho, 29 mar.1985, *M.L.Souza & D. Falkenberg* 724 (FLOR 23906, PEL 17329); Jurerê, 15 mar.1988, *M.Souza et al.* 21144 (FLOR); **Lages**, 1935, *A.Bruxel* 6978

(PACA); **Luís Alves**, Braço Joaquim, s.d. *R.Reitz & R.Klein* 2880 (ICN 10454); Braço Joaquim, 22 mar.1956, *R.Reitz & R.Klein* 65034 (PACA); **Rio de Janeiro: Silvestre**, 14 abr.1959, *E. Pereira* 4874 (HBR 21603); **Paraná: Campo do Tenente**, 02 mar.2002, *O.S.Ribas* 2003 (HUCS 22346).

**ARGENTINA – Misiones: Concepción**, Carambola, s.d., *T.M.Pedersen* 12395 (MBM 63075); **Apóstoles**, Azara, 22 fev.1989, *S.M.Nunes et al.* s.n. (MPUC 9978); **Mburucuyá**, Fazenda Santa Tereza, 06 mar.1961, *T.M.Pedersen* 5867 (MBM).









## ***Pterocaulon cordobense* Kuntze (fig. 8 e 9)**

*Pterocaulon cordobense* Kuntze, *Rev. Gen. Plant.* 3 (2): 169, 1898.

**Tipo:** “Cordoba, Argt. XII. 1891. Otto Kuntze” (*Typus*: NY). n.v.

**Iconografia:** Cabrera, A.L. *Fl. Prov. Buenos Aires*, 6: fig.35, 1963; Cabrera, A.L. *in* Burkart, A. *Fl. Ilustr. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig.171, 1974; Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21: 2-4, fig. 12, 1978; Lombardo, A. *Fl. Montevidensis*, 2: lám. XCIII, fig. 1, 1983; Cabrera, A.L. & Freire, S.E. *Fl. del Paraguay*, 27: fig. 23, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta, 50,0 - 64,0 cm de altura, com xilopódio algo desenvolvido, do qual partem raízes delgadas. Caule simples (ou ramificado na base) e ramificado no ápice, albo-tomentoso nos ramos jovens, glabro ou glabrescente nos mais antigos; alas 5, discolores, lisas, (0,5-) 1,0 - 1,5(-2,0) mm de largura. Folhas basais oblongo lanceoladas ou lanceoladas, 3,5 - 5,0 cm de comprimento por 1,0 - 1,5 cm de largura, discolores, face adaxial glabra, e abaxial albo-tomentosa, denticuladas na margem, ápice obtuso ou subagudo, decurrentes. Folhas apicais lineares, linear-lanceoladas ou lanceoladas, 3,5 - 6,5 cm de comprimento por 1,0 - 4,0 cm de largura, discolores, face adaxial glabra, e abaxial albo-tomentosa, denticuladas na margem, ápice agudo, decurrentes.

Capitulescência em espiga de glomérulos, ramificada na base, apical, 14,0 - 30,0 cm de comprimento por (2,5-)4,0 - 9,0 cm de diâmetro. Capítulos campanulados, heteromorfos, 5,0 - 6,0 mm de altura por 3,0 - 5,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais paucisseriadas: as externas

2,0 – 4,0 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, densamente lanosas exteriormente; as internas 4,0 – 5,0 mm de comprimento por 0,5 mm de largura, lanceoladas a lineares, ápice agudo, fimbriado, glabras, glabrescentes ou com tricomas glandulares. Receptáculo hemisférico, sem páleas. Capítulos com numerosas flores pistiladas, radiais, filiformes ou bilabiadas (2+2), 3,5 – 4,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, sem tricomas glandulares, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola; 3-4 flores estaminadas, no disco, tubulosas, 5 laciniadas, 3,5 – 4,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, com tricomas glandulares nos lacínios, estes com 0,5 – 1,0 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola, ovário aparentemente estéril. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescentes.

**Fenologia:** Floresce de fevereiro a março; frutifica de março a abril.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Nordeste e centro da Argentina, Uruguai e sul do Brasil. No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada somente na região fisiográfica da Campanha, associada a campos limpos ou, como espécie dominante, em lavouras abandonadas.

**Material examinado:** **Bagé**, Estância Mato do Recreio, 12 fev.2005, *L.F.Lima* 120 (ICN 140544); Estrada da Igrejinha. 17 fev.2005, *L.F.Lima* 120 (ICN 140544); **Dom Pedrito**, Serrinha, mar.1983, *M.Sobral* 1581 (ICN 86571); **Hulha Negra**, BR-293, km 163, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 138 (ICN 140545); **São Vicente do Sul** Cerro do Loreto, 08 fev.1990, *Falkenberg & Sobral* 19554 (FLOR);

**Material adicional examinado:**

**ARGENTINA – Buenos Aires: La Plata**, 29 fev.1940, *A.L.Cabrera* 7001 (MBM 46805); **Gorina**, 22 fev.1976, *E.M.Zardini* 1095 (MBM 87217); **Corrientes:** Empredado, Estância La Yela, 21 mar.1972, *T.M.Pedersen* 10076 (MBM); San Martin, s.d. *A. Schinini et al.* 17711 (ICN 46100); **Entre Rios:** Estância Buena Esperanza, 26 fev.1991, *T.M.Pedersen* 15635 (MBM 148798).

**Comentários:** Conforme Cabrera & Ragonese (1978), a espécie é muito semelhante a *P. virgatum*, diferenciando-se pela espiga mais densa e ramificada na base e pelas folhas basais mais largas. A observação feita por Lombardo (1983), de que as brácteas involucrais são sempre glabras não foi verificada para todos os exemplares examinados, porém foi verificada a existência de tricomas glandulares, algo só observado para esta espécie.





## ***Pterocaulon lorentzii* Malme (fig. 10 e 11; prancha 4)**

*Pterocaulon lorentzii* Malme, *Bihang till K. Sv. Vet-Akad. Handl.* 27 (3-12): 22, 1901.

*P. malmeanum* Chodat, *Bull. Herb. Boissier Ser. 2*, 2: 388, 1902.

*P. virgatum* f. *spicata* Arechavaleta, *Anal. Mus. Nac. Montevideo*, 6: 268, 1906.

*P. virgatum* f. *angustifolia* Arechavaleta *loc. cit.*

**Tipo:** “Rio Grande do Sul: Cachoeira. Malme 578” (*Holotypus*: S; F 15150 ex Herb. Berlin) n.v.;  
fotografia do *Holotypus*!

**Iconografia:** Cabrera, A.L. *Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)*, 4: fig. 168, 1974;  
Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21: 2-4, fig.14, 1978; Lombardo, A. *Flora Montevidensis*, 2: lám. XCIII, fig.2, 1983; Cabrera, A.L. & Freire, S.E. *Flora del Paraguay*, 27, fig. 25, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta ou ascendente, 29,5 - 86,0 cm de altura, com xilopódio bem desenvolvido, do qual partem numerosas raízes delgadas e ramos ascendentes. Caule simples, às vezes, raramente ramificado no ápice, albo-tomentoso em toda a sua extensão; alas 4-5, discolores, rugosas, 1,0 - 4,0(-5,0) mm de largura. Folhas basais lanceoladas a oblongo-lanceoladas, (3,0-)4,0 - 10,0 cm de comprimento por 0,7 - 2,0 cm de largura, discolores, brilhantes no epifilo, face adaxial glabra ou lanosa, e abaxial albo-tomentosa, levemente denticulada a denteada na margem, ápice agudo a subobtusos, base atenuada. Folhas apicais, lanceoladas a lineares, (3,2-)4,0 - 9,5(-11,0) cm de comprimento por (0,2-)0,4 - 1,5 cm de

largura, discolores, brilhantes no epifilo, face adaxial glabra, às vezes esparsamente lanosa, e abaxial albo-tomentosa, inteira a levemente denticuladas na margem, ápice agudo ou subagudo, base atenuada.

Capitulescência em espiga de glomérulos, apical, (3,5-)8,0 - 28,5 cm de comprimento por (1,0-)1,2 - 3,0 cm de diâmetro; ráquis albo-tomentosa; glomérulos espaçados na base e congestos no ápice da ráquis. Capítulos, 7,0 - 6,0 mm de altura por 4,0 - 5,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais dispostas em várias séries: as externas 3,0 – 4,0 mm de comprimento por 2,0 – 3,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, denteado, densamente lanosas exteriormente; as internas 5,0 – 6,0 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, lanceoladas a lineares, ápice agudo, glabras ou com tricomas esparsos. Flores pistiladas numerosas, filiformes, radiais, 3 denteadas no ápice, 4,0 - 6,5 mm de comprimento, esbranquiçadas, sem tricomas glandulosos. Flores estaminadas (2-)4 - 5(-7), no disco, tubulosas, 5 laciniadas, 4,0 - 5,5 mm de comprimento, esbranquiçadas, com tricomas glandulosos nos lacínios, estes com 1 - 1,5 mm de comprimento, pápus cerdoso, unisseriado, mais curto ou do tamanho da corola. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de dezembro a março; frutifica em fevereiro a abril.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Sudeste da Bolívia, Paraguai, Uruguai, nordeste da Argentina até o Rio da Prata, e Brasil de São Paulo ao Rio Grande do Sul (Cabrera & Ragonese, 1978). No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada e observada nas regiões fisiográficas do Litoral, Depressão Central, Encosta do Sudeste e Campanha. *Pterocaulon lorentzii* ocorre preferencialmente em solos arenosos, sendo por isso muito comum no litoral, destacando-se durante a sua floração.

**Material examinado:** **Alegrete**, 24 jan.1967, *J.Mattos & N.Mattos* 28956 (HAS 64204); BR-290, km 540, 29 dez.2004, *L.F.Lima* 100 (ICN 138856); **Arroio dos Ratos**, Granja Faxinal, 13 fev.1975, *K.Hagelund* 10070 (ICN 136403); 18 fev.1976, *O.Bueno & Z.Riosa* s.n. (HAS 3595); **Arroio do Sal**, beira do Arroio Figueirinha, 11 mar.1999, *M.R.Ritter* 999 & *S.L.C.Leite* (ICN 115647); **Bagé**, 04 abr.1975, *B.Irgang et al.* s.n. (ICN 27414); **Barra do Ribeiro**, 04 fev.1934, *B.Rambo* 530 (PACA 530); **Bom Jesus**, 13 abr.1996, *M.R.Ritter* 909 (ICN 111022); **Caçapava do Sul**, Guaritas, 23 fev.2004, *L.P.Deble & A.S. de Oliveira* 3874 (HDCF); Guaritas, 09 mar.2005, *L.P.Deble & A.S. de Oliveira* 5026 (HDCF); **Cachoeira do Sul**, Arroio Botucurá, abr.1983, *D.Falkenberg & M. Sobral* 1761 (ICN 84328); Cerro dos Peixoto, 30 fev.1985, *M.Sobral* 3792 (ICN 67874 e MBM 10464); **Capão da Canoa**, Capão Novo, 09 mar.1997, *O.S.Ribas & L.B.S.Pereira* 1849 (MBM 229746); 09 abr.2004, *N.I.Matzenbacher* s.n. (ICN 138968); 08 jan.2005, *L.F.Lima* (ICN 138965); **Carazinho**, Estrada do Rio da Várzea, 27 fev.1944, *Ir. Augusto & Ludwig* s.n. (ICN 19206); **Cidreira**, Praia do Pinhal, 26 jan.1975, *L.Arzivenco* s.n (ICN 44306); **Cristal**, 05 jan.1949, *B.Rambo* 39502 (PACA 39502); **Dom Pedro de Alcântara**, 20 mar.1998, *S.Dalpiaz & L. Baptista* s.n. (ICN 115261); **Feliz**, 30 mar.1978, *G.Hihl* 122 (MPUC 941); 13 abr.1978, *G.Hihl* 194 (MPUC 1343); **Gravataí**, 28 mar.1979, *O.Bueno* 1219 (HAS 9163); **Guaíba**, Fazenda Linck, 16 abr.1975, *L. Martau & Z.Soures* (HAS 1608); 03 mar.1978, *K.Hagelund* 12298 (ICN 136406); BR-116, km 307, 04 mar.1984, *N.I.Matzenbacher* s.n. (ICN 50571); BR-116, km 307, 23 fev.2005, *L.F.Lima* 151 (ICN 138966); **Mostardas**, RST-101, km 89, 24 jan.2005, *L.F.Lima* 150 (ICN 138858); RST-101, 24 jan.2005, *L.F.Lima* 132 (ICN 138958); **Pelotas**, Laranjal, 07 mar.1956, *E.Vianna* 1473 (ICN); **Porto Alegre**, jan.1923, *E.Schweiger* s.n. (ICN 44606); 20 dez.1974, *A.G.Ferreira & B.Irgang* 813 (ICN); 02 fev.1975, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 42584); Faculdade de Agronomia – UFRGS, s.d. *L.Peixoto* 67 (HAS 31930); Faculdade de Agronomia – UFRGS, s.d., *V.F.Nunes* 393 (HAS



70250); **Quaraí**, Fazenda Jarau, jan.1945, *B.Rambo* 26344 (PACA 26344); **Rolante**, 19 jan.1995, *S.Dalpiazz* 09 (ICN 106713); **Rio Grande**, Praia do Cassino, 11 abr.2004, *M.Fleitas* & *D.Fleitas* s.n. (ICN 138969); Ilha dos Marinheiros, 25 jan.2005. *L.F.Lima* 135 (ICN 138963); **Rosário do Sul**, RS-640, km 54, 29 dez.2004, *L.F.Lima* 102 (ICN 138857); **Santa Maria**, 08 jun.1994, *L.Z.Ethur* s.n. (SMDB 5034); **Santana do Livramento**, 21 jan.1986, *J.Mattos* 28956 (HAS 64204); **São Francisco de Assis**, 08 fev.1990, *D.Falkenberg* & *M.Sobral* 4980 (ICN 118420); Fazenda Joaquim Paz, 11 mar. 2005, *E.Freitas* s.n. (ICN 138970); **São Francisco de Paula**, fev.1984, *M.Sobral* 3003 (ICN 88553); **São José do Norte**, 27 fev.1986, *O.Bueno* (HAS 210977); 24 jan.2005, *L.F.Lima* 139 (ICN 138962); Bojuru, 24 jan.2005, *L.F.Lima* 137 (ICN 138961); **São Leopoldo**, 1907, *F.Theissen* s.n. (PACA 7908); Quinta São Manoel, 01 mar.1937, *J.Dutra* 1534 (ICN 15534); **Sapucaia do Sul**, 17 mar.1945, *B.Rambo* 40585 (PACA 40585); **Tavares**, 26 fev.1986, *O.Bueno* 4428 (HAS 20977); Parque Nacional da Lagoa do Peixe, 13 jan.1988, *E.Danilevicz* s.n. (HAS 21280); RST-101, 24 jan.2004, *L.F.Lima* 136 (ICN 138960); **Terra de Areia**, Banhado Jajá, 26 ago.2002, *C.Azevedo-Gonçalves* & *C.Gonçalves* 98 (ICN 127517); **Torres**, 07 jan.1965, *K.Hagelund* 3193 (ICN 136379); 1983, *M.Sobral* 2128 (ICN 65349); **Tramandaí**, jan.1945, *P.Gonçalves* s.n. (PACA 28008); **Triunfo**, fev.1983, *M.Sobral* 1665 (ICN 84323) ; **Uruguaiana**, Arroio Imbaá, fev.1990, *D.Falkenberg* & *M.Sobral* 6340 (ICN 90402); **Vacaria**, 31 maio.1978, *G.Hihl* 352 (MPUC 2689); **Viamão**, s.d. *C.M.S.Freitas* s.n. (MPUC 5418).

#### **Material adicional examinado:**

**BRASIL – Mato Grosso do Sul: Corumbá**, Nhecôlandia, Faz. Nhumirin, s.d. *A.Pott* & *V.J.Pott* s.n. (MBM 150344); **Paraná: Barras do Sul**, 08 mar.2001, *O.S.Ribas*, *L.Sevegnani* & *J.M.Silva* s.n. (ESA 78830 e MBM); **Guaraqueçaba**, 19 jan.1993, *J.Prado et al.* 433 (MBM

21280); **Paranaguá**, Ilha do Mel, 27.fev.1953, *G.Tessmann* s.n. (MBM 78557); Matinhos, jan.1968, *L.T.Dombrowski* 2856 (MBM 190679); Bal. Ipanema, 22 nov.1983, *J.Cordeiro* 1008 (MBM 156796); Ilha do Mel, 09 mar.1986, *S.M.Silva* 250 (MBM 116374); **São Paulo: Iguape**, Estação Ecológica de Chaués, 10 jan.1999, *M.R.Gorestein* 94 *et al.* (ESA). **Santa Catarina: Florianópolis**, Canasvieiras, 17 jan.1966, *Klein & Bresolin* 6534 (FLOR 1965); Rio Vermelho, 27 fev.1985, *F.Silva Filho* s.n. (FLOR 23891); Praia da Joaquina, 25 fev.1993, *D. Falkenberg* 6111 (FLOR 22925); **Içara**, 23 jan.1988, *G.Beneton* s.n. (HAS 24515); **Laguna**, Mar Grosso, 31 mar.1972, *G.Hatschbach & O.Guimarães* 29362 (MBM 21585); Praia do Gi, 12 nov.1978, *G.Hatschbach & E.Zardini* 41017 (MBM 56332); Praia de Itapirubá, 17 fev.1988, *O.Bueno* 5293 (HAS 23552); **Sombrio**, 10 abr.1944, *R.Reitz* s.n. (PACA 30398).

**ARGENTINA – Corrientes**: 15 km W de Ita Ibaté, Ayo. Santa Isabel, 16 jan.1977, *A.Schinini* 14081 (ICN 136389), Carambola, 08 mar.1977, *T.M.Pedersen* s.n. (ICN 136388); Santa Ana, 11 fev.1976, *A.Schinini* 12567 (MBM 48435).

**Comentários:** *Pterocaulon lorentzii* diferencia-se das demais espécies principalmente pelas lâminas foliares, as quais são brilhantes na face adaxial e revolutas na margem, enquanto que nas outras verifica-se folhas não brilhantes e planas na margem.

No presente estudo foi observado que, muitos dos espécimes coletados na região litorânea do Estado, assumem um aspecto rosetado devido à emissão de ramos laterais ascendentes. Provavelmente, trata-se de uma estratégia adaptativa à ação mecânica dos fortes ventos que ocorrem nesta região.







## ***Pterocaulon polypterum* (DC.) Cabr. (Fig. 12 e 13; prancha 5)**

*Pterocaulon polypterum* (DC.) Cabr., *Not. Mus. Eva Perón*, 17: 75, 1954.

*Baccharis polyptera* DC., *Prodromus*, 5: 426, 1836.

*Vernonia pterocaulon* Baker, *Journ. Bot.* 16: 77, 1878.

*Pterocaulon bakeri* Malme, *Bihang till K. Sv. Vet. –Akad. Handl.* 27(3-12): 11, 1901.

**Tipo:** “Rio Grande (Herb. Imp. Bresil 750). C. Gaudichaud 1833” (*Lectotypus a Baccharis polyptera* DC: P; F 37734 ) n.v. Fotografia do *Holotypus* !

**Iconografia:** Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana* 21:2-4, fig. 10, 1978.

Erva perene de base lenhosa, ereta, 65,0 - 150,0 cm de altura, com xilopódio grosso. Caule simples, às vezes, ramificado na base, albo-tomentoso em toda a sua extensão; alas 5(-9), discolores, rugosas, (1,5-)2,0 - 4,0 mm de largura. Folhas basais, aparentemente rosuladas, oblongo-lanceoladas, lanceoladas ou espatuladas, 8,0 - 13,0 cm de comprimento por 2,0 - 3,5 cm de largura, discolores, face adaxial glabra e abaxial albo-tomentosa, margem inteira, ápice arredondado, obtuso ou subagudo, base atenuada, decurrentes. Folhas medianas oblongo-lanceoladas, lanceoladas ou espatuladas, 6,8 - 9,0 cm de comprimento por (1,4-)2,0 - 4,0 cm de largura, discolores, face adaxial glabra e abaxial albo-tomentosa, margem inteira ou inconspicuamente denticulada, ápice agudo ou subagudo, base atenuada, decurrentes. Folhas apicais bracteriformes.

Capitulescência em espiga laxa de glomérulos, (20,0-)34,0 - 89,0 cm de comprimento por 2,0 - 3,0 cm de diâmetro; ráquis albo-tomentosa; glomérulos ou capítulos isolados na base e congestos no ápice da ráquis. Capítulos de caráter androdíico, 6,0 – 14,0 mm de altura por 6,0 – 10,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais paucisseriadas: as externas 4,0 – 6,0 mm de comprimento por 2,0 – 3,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, 2-3 denteado, densamente lanosas exteriormente; as medianas 5,0 - 8,0 mm de comprimento por 1,0 – 2,0 mm de largura, lanceoladas, ápice agudo, 5-6 denteado, lanosas exteriormente; as internas 8,0 – 10,2 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, lanceoladas a lineares, ápice agudo, glabras ou com tricomas esparsos. Capítulos estaminados 18-32 flores, vináceas, tubulosas, 5 denteadas, 5,0 - 6,0 mm de comprimento, glandulosas em toda a sua extensão, lacínios, 1,0-1,5 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, mais curto que a corola, ovário aparentemente estéril. Capítulos dimorfos com numerosas flores pistiladas, filiformes, radiais, 5 denteadas ou 5 laciniadas, 5,0 - 6,0 mm de comprimento, vináceas, com tricomas glandulosos, lacínios quando presentes com 1,0 – 1,5 mm de comprimento; e 8(-20) flores estaminadas, no disco, tubulosas, 5-denteadas, 5,0 - 6,0 mm de comprimento, vináceas, com tricomas glandulosos em toda a sua extensão, lacínios 1,0 - 1,5 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado unisseriado, mais curto que a corola, ovário aparentemente estéril. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescentes-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de novembro a janeiro; frutifica de janeiro a fevereiro.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Províncias de Misiones e Corrientes na Argentina, norte do Uruguai, e sul do Brasil, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Cabrera & Ragonese, 1978). No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada e observada nas Regiões da

Campanha, Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Depressão Central, Planalto Médio e Litoral, quase sempre associada a solos pedregosos, ocorrendo geralmente em encostas e topos de morros graníticos.

**Material examinado:** **Alegrete**, dez.1985, *M.Sobral* 4592 (ICN 89091); **Arroio Grande**, 26 jan.2005, *L.F.Lima* 141 (ICN 140785); **Bagé**, Casa de Pedra, 14 dez.1989, *M.R.Ritter* 509 (ICN 92414); Casa de Pedra, 29 dez.1990, *M.R.Ritter* 601 (ICN 92415); URCAMP – Campus Rural, 27 dez.2004, *L.F.Lima* 69 (ICN 140730); Centro da cidade – Terreno pedregoso, 28 dez. 2004, *L.F.Lima* 70 (ICN 140008); **Caará**, 24 nov.1952, *B.Rambo* 53338 (PACA 53338); **Caçapava do Sul**, Pedra do Segredo, 21 jan.1994, *D.Falkenberg et al.* 6487 (FLOR 23649); BR- 153, km 489, *D.Falkenberg et al.* 6439 (FLOR 23634); **Cachoeira do Sul**, Arroio Botucaraí, abr.1983, *D.Falkenberg & M.Sobral* 1795 (ICN 84331); **Canguçu**, fev.1987, *M.Sobral & J.A.Jarenkow* 5441 (ICN 85321); **Canoas**, 24 jan.1949, *Ir. Teodoro Luís* s.n. (ICN 17012); **Capão do Leão**, 17 jan.1950, *Ir. Edésio Maria* 11002 (ICN 17235); **Carazinho**, 28 fev.1924. *E. Schweiger* s.n. (ICN 44600); **Catuípe**, 17 jan.1970, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 88745); **Cerro Largo**, 20 nov.1952, *B.Rambo* 53125 (PACA 53125); **Cruz Alta**, 03 jan.1954, *Pivetta* 372 (PACA 55678); **Guaíba**, BR-116, km 307, 04 mar.1984, *N.I. Matzenbacher* s.n. (ICN 59568); BR 116, km 307, 23 dez. 1989, *D.Falkenberg* s.n. (FLOR 19454); BR 116, km 307, s.d. *A.A.Schneider & E.Garcia* s.n. (ICN 121067); **Júlio de Castilhos**, 15 fev.1994, *C.Mondin* s.n. (ICN 120096); **Lavras do Sul**, 14.fev.1990, *D .Falkenberg* s.n. (FLOR 20683); **Montenegro**, 28.out.1977, *O.Bueno* 1977 (HAS 13708); **Pelotas**, Instituto Agrônômico do Sul, 23 jan.1950, *Ir. Edésio Maria* 11015 (HBR 8488); 08 abr.1987, *J.Mattos* s.n. (HAS 56320); **Porto Alegre**, Vila Manresa, 12 nov.1945, *B.Rambo* 33127 (PACA 33127); Morro da Polícia, 27 dez.1948, *B.Rambo* 39202 (PACA 39202); Teresópolis, 04 jan.1949, *B.Rambo* 39476 (PACA 39476); Morro das Abertas, 09 jan.1949,



*B.Rambo* 39700 (PACA 39700); Cascata, 09 jan.1950, *Ir. Teodoro Luís* 20033 (ICN 17221); Morro da Polícia, 16 fev.1950, *B.Rambo* 45815 (PACA 45815); Vila Manresa, 08 fev.1956, *B.Rambo* 58583 (PACA 58583); 01 nov.1957, *Camargo* s.n. (PACA 62787); Faculdade de Agronomia – UFRGS, 10 mar.1975, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 57770); Morro Santana, 26 abr.1979, *L.Aguiar & L.Martau* 110 (HAS 9842); Morro Teresópolis, 29 jan.1980, *O.Bueno* 2169 (HAS 11042); Jardim Botânico de Porto Alegre, 19 jan.1981, *O.Bueno* 2877 (HAS 12664); Morro da Polícia, 30 mar.1985, *J.Stehmann* (ICN 69619); Morro Teresópolis, 29 mar.1993, *C.Mondin* 770 (ICN 98434); Morro Santana, 07 jan.2005, *L.F.Lima* 109 (ICN 140007); Morro São Caetano, 27 fev.2005, *L.F.Lima* 148 (ICN 140731); **Santa Maria**, Chácara Felizinho, 04 jan.1937, *G.Rau* s.n. (SMDB 243); **São Francisco de Assis**, 26 dez.1985, *J.N.C.Marchiori* 119 (HDCF 2071); 08 fev.1990, *D.Falkenberg & M.Sobral* 118420 (ICN 118420 e FLOR 19554); **São Jerônimo**, 15 dez.1982, *Neves* s.n. (HAS 17736); **São Lourenço do Sul**, 07 jan.1980, *O.Bueno* 2073 (HAS 10821); **Santo Ângelo**, 27 fev.1975, s.c. (PEL 8062); BR-285, 18 dez.1979, *T.M.Pedersen* 12740 (MBM 83127); **Uruguaiana**, BR-472, s.d., *D.Falkenberg & M.Sobral* (ICN 118337); **Taquari**, 14 dez.1957, *Camargo* 2922 (PACA 61903); **Tupanciretã**, 24 jan.1942, *B.Rambo* 9930 (PACA 9930).

#### **Material adicional examinado:**

**BRASIL - Santa Catarina: Lages**, 1935, *A.Bruxel* s.d. (PACA 61903).

**Comentários:** De acordo com o número de coletas e observações de campo, *Pterocaulon polypterum* parece ser pouco comum, e raramente forma agrupamentos, sendo na maioria das vezes, encontrados indivíduos isolados.

Esta espécie é facilmente reconhecida em seu ambiente natural pelo seu grande porte, pelas folhas basais aparentemente rosuladas e pela longa ráquis albo-tomentosa da inflorescência.

*Pterocaulon polypterum* diferencia-se das demais espécies do gênero, devido ao seu carácter androdíico. Sendo assim, encontra-se na natureza, indivíduos apenas com capítulos isomorfos de flores tubulosas e funcionalmente masculinas por aborto do gineceu, e indivíduos com capítulos heteromorfos, de flores radiais filiformes e pistiladas, e flores do disco tubulosas e estaminadas, por aborto do gineceu. Indivíduos deste segundo tipo, parecem ser menos comuns, visto que a maioria dos exemplares examinados no presente estudo possui capítulos isomorfos. Além disso, a espécie é a única dentre as estudadas que apresenta o pápus menor que a corola, e as brácteas involucrais em várias séries, atingindo as internas, o ápice do capítulo.







## ***Pterocaulon polystachyum* DC. (fig. 14 e 15; prancha 6)**

*Pterocaulon polystachyum* DC., *Prodromus*, 5: 454, 1836.

**Tipo:** “Brésil. Province de Rio Grande (Herber Imperial du Brésil), 861. C. Gaudichaud 1833 ”

(*Holotypus*: P) n.v.

**Iconografia:** Baker, J.G. in Martius , *Fl. Bras.* 6 (3): tab. 36, 1876; Cabrera, A.L., in Burkart, A. *Fl. Ilust. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig. 166, 1974; Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21: 2-4, fig.15, 1978; Cabrera, A.L. & Freire, S.E. *Fl. del Paraguay*, 27: fig. 26, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta, (37,0-)85,0 – 132,0 cm de altura. Raiz pivotante, curta, grossa, lenhosa, da qual partem delgadas raízes secundárias. Caule simples, densamente ramificado na parte superior (raramente na base), folhoso até a inflorescência, com tricomas glandulares curtos e densos, apresentando um aspecto pubescente-aveludado; alas 5, concolores, lisas, com tricomas iguais aos do caule. Folhas muito próximas uma das outras, diminuindo de tamanho gradativamente em direção ao ápice; as basais oval-lanceoladas, 4,8 – 9,5 cm de comprimento por 2,0 – 3,5 cm de largura, concolores, faces adaxial e abaxial glandulosas, serreadas na margem, ápice agudo. Folhas apicais iguais às basais, diferindo somente no tamanho.

Capitulescência apical em panícula tirsóide de espigas, (8,0-)15,0 – 28,0(-36,0) cm de comprimento por (2,0-)7,0 – 12,0(-15,0) cm de diâmetro. Capítulos heteromorfos, campanulados, 5,0 cm de altura por 3,0 – 4,0 cm de diâmetro, brevemente pedicelados ou subsésseis. Brácteas

involucrais paucisseriadas; as externas 3,0 – 4,0 mm de comprimento por 1,0 mm de diâmetro, ovaladas, glandulosas no dorso, ápice acuminado, as internas 5,0 – 6,0 mm de comprimento por 0,5 mm de largura, lineares ou lanceoladas, glabras no dorso. Capítulos com numerosas flores pistiladas, radiais, filiformes, esbranquiçadas, 3-denteadas, 4,0 – 5,0 mm de comprimento, sem tricomas glandulosos, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ao da corola; 2-5 flores estaminadas, no disco, tubulosas, esbranquiçadas, 5-laciniadas, 4,0 mm de comprimento, com tricomas glandulosos nos lacínios, estes com 0,5 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ao da corola. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de fins de dezembro a março; frutifica de fevereiro a abril.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Paraguai, Uruguai, nordeste da Argentina e sul do Brasil, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Cabrera & Ragonese, 1978). No Rio Grande do Sul, a espécie é muito comum, e foi coletada e observada em todas as regiões fisiográficas, à margem de estradas e cursos de água, campos sujos e bordas de matas.

**Material examinado:** **Alegrete**, Reserva Biológica de Ibirapuitã, 21 jan.1998, *R.Wasum* s.n. (HUCS 12445 e MBM 227524); **Augusto Pestana**, 04 mar.1954, *Pivetta* s.n. (PACA 55834); **Arambaré**, BR-116, km 374, 26 jan.2005, *L.F.Lima* 145 (ICN 138672); **Bagé**, 21 mar.2004, *L.F.Lima* 5 (ICN 138673); URCAMP-Campus Rural, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 73 (ICN 138674); Embrapa-Uepae, Exp. Herb. Annoni, s.d. *A.M.Giradi-Deiro et al.* 1268 (MBM 259475); **Caçapava do Sul**, BR-153, 25 mar.2004, *L.F.Lima* 6 (ICN 138775); **Cacequi**, RS-640, km 02, 29 dez.2004, *L.F.Lima* 106 (ICN 138776); **Cachoeira do Sul**, Arroio Botucaraí, fev 1983,

*M.Sobral & D.Falkenberg* 1831 (ICN 84336); BR-290, km 268, 27 dez. 2004, *L.F.Lima* 60 (ICN 138777); **Canoas**, 06 ago.1934, *Ir. Augusto* s.n. (ICN 19209); **Carazinho**, 28 fev.1975, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 85811); **Caxias do Sul**, Nova Palmira, 11 mar.2000, *L.Scur* 587 (HUCS 15975); Vila Cristina, 08 mar.2003, *L.Scur* 1125 (HUCS 21170); **General Câmara**, mar.1996, *A.Carneiro* 05 (ICN 112893); **Guaíba**, 16 abr.1975, *Z.Souares & L.Martau* s.d. (HAS 1570); **Hulha Negra**, BR-293, km-166, 20 mar.2005, *L.F.Lima* 131 (ICN 138778); **Ijuí**, Vila Bolzano, 27 fev.1975, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 42108); **Júlio de Castilhos**, 07 mar.1994, *A.Mess* s.n. (SMDB 6198); **Parobé**, Morro do Pinhal, 04 fev.1986, *R.M.Silveira* s.n. (ICN 81117); **Pelotas**, 11 mar.1956, *Schlchiting* s.n. (PACA 63000); **Porto Alegre**, Morro do Coco, 13.maio.1980, *S.Martins* 220 (HAS 11878); 14 maio.1990, *L.Arzivenco* s.n. (ICN 85813); **Quaraí**, Cerro do Jarau, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 82 (ICN 138779); Margens do rio Quaraí Mirim, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 87 (ICN 138800); **Santa Maria**, mar.1996, *G.D.Zanetti* s.n. (SMDB 6460); 09 mar.2004, *L.P.Luz et al.* s.n. (SMDB 9676); **São Jerônimo**, 30 mar.1982, *M.Neves* 29 (HAS 14193); **São João do Polesine**, 05 jan.2000, *R.A.Záchia et al.* 3793 (SMDB 8285); **São Leopoldo**, 1907, *Theissen* s.n. (PACA 7994); 01 mar.1937, *J.Dutra* 1535 (ICN 15535); 10 mar.1947, *Henz* s.n. (PACA 36991); **São Sepé**, 09 mar.2004, *L.P.Luz et al.* s.n. (SMDB 9675); **São Vicente do Sul**, Cerro do Loreto, 08 fev.1990, *D.Falkenberg & M.Sobral* 4953 (FLOR 19579 e ICN 98039); **Santana do Livramento**, BR-293, km 288, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 77 (ICN 138801); **Silveira Martins**, 15 mar.2004, *M.Knoll et al.* s.n. (SMDB 9673); **Taquara**, RS-20, km 56, 01 mar.2005, *L.F.Lima* 122 (ICN 138802); José Velho, 01 mar.2005, *L.F.Lima* 123 (ICN 138803); **Triunfo**, Costa da Cadeia, abr.1983, *M.Sobral* 1672 (ICN 85031); **Viamão**, Itapuã, abr.1984, *M.Sobral* 2924 (ICN 65171); 01 abr.1985, *L.O.Castro* s.n. (ICN 94869).



**Material adicional examinado:**

**BRASIL – Paraná: Itaipu – Porto (Colonião),** 18 mar.1981, s.c., (MBM 78265); **Santa Catarina: Concórdia,** Estreito, 13 dez.1988, *S.M.Nunes et al.* s.n. (MPUC 8213); abr.1988, *G.Beneton* 383 (HAS 24515); **Lages,** 1935, *A.Bruxel* s.n. (PACA 6809)

**ARGENTINA - Missiones: Apostoles,** Azara, 23 fev.1989, *S.M.Nunes et al.* s.n. (MPUC 8212)

**Comentários:** *Pterocaulon polystachyum* é a única espécie do gênero a apresentar exclusivamente pubescência glandulosa, pertencendo assim à seção *Pterocaulopsis*. Possui um odor muito forte e característico devido ao conteúdo em óleos voláteis encontrados nos tricomas glandulares presentes nas partes aéreas. De acordo com Cabrera & Ragonese (1978), por seu carácter aromático, a planta é utilizada para repelir pulgas e moscas. Em um levantamento etnobotânico, Vendruscolo *et al.* (2005) citaram a espécie como útil para tratar moléstias hepáticas e estomacais.

Além da pubescência glandulosa, a espécie diferencia-se das demais, por apresentar os capítulos pedicelados ou subsésseis e folhas concolores.







## ***Pterocaulon rugosum* (Vahl) Malme (fig. 16 e 17)**

*Pterocaulon rugosum* (Vahl) Malme, *Bihang till K. Sv. Vet-Akad. Handl.* 27 (3-12): 16, 1901.

*Conyza rugosa* Vahl, *Symbolae Botanicae*, 1: 71, 1790.

*Chlaenobolus rugosus* (Vahl) Cassini, *Dict. Scien. Nat.* 49: 341, 1827.

*Pterocaulon spicatum* *a. brachystachyum* DC., *Prodromus*, 5: 454, 1836.

*Pterocaulon alopecuroides* *β. mollis* Chodat, *Bull. Herb. Boissier*, ser.2, 2: 387, 1902.

**Tipo:** “*Conyza rugosa* . Commers. e Brasília” (*Typus*: C; F 22619) n.v.

**Iconografia:** Cabrera, A.L., in Burkart, A. *Fl. Illustr. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig.165, 1974;

Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*, 21: 2-4, fig.8, 1978; Cabrera, A.L. & Freire, S.E.

*Fl. del Paraguai*, 27: fig.28, 1998.

Erva perene de base lenhosa, ereta, 39,0 - 57,0 cm de altura, com pequeno xilopódio. Caule simples na base e algo ramificado na sua parte média, ocráceo-tomentoso nos ramos jovens, glabro nos ramos mais antigos; alas 5, discolores, rugosas, 1,0-2,0 mm de largura. Folhas basais oblongo-lanceoladas, (3,5-)4,0 - 6,6(-7,3) cm de comprimento por (0,8-)1,5 - 3,2 cm de largura, discolores, face adaxial lanosa, ou praticamente glabra, e abaxial densamente ocráceo-tomentosa, denteadas ou serradas na margem, ápice agudo ou obtuso. Folhas apicais ovaladas a lanceoladas, 1,3 - 4,0 cm de comprimento por (0,3-)0,5 - 0,8(-1,2) cm de largura, discolores, face adaxial lanosa a glabra e abaxial ocráceo-tomentosa, inteiras, denteadas ou serradas na margem, ápice agudo.

Capitulescência apical, em glomérulos, e mais raro em pequenas espigas ovaladas, apical, 2,0 - 3,0 cm de comprimento por 2,0 - 3,0 cm de diâmetro. Capítulos heteromorfos, 8,0 - 9,0 mm de altura por 4,0 -5,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais paucisseriadas: as externas 3,0 - 4,5 mm de comprimento por 1,0 mm de largura, ovaladas, côncavas, ápice agudo, com intensa lanosidade externamente; as internas, de 5,0 – 6,0 mm de comprimento por 0,5 mm de largura, lanceoladas a lineares, ápice agudo, com lanosidade esparsa. Capítulos com numerosas flores pistiladas, filiformes, radiais, 3 denteadas, 7,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, sem tricomas glandulosos, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola; 1-2 flores estaminadas, no disco, 5 laciniadas, 6,0 mm de comprimento, esbranquiçadas, com tricomas glandulosos nos lacínios, estes com 1,0 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, de comprimento igual ou maior que o da corola. Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de fevereiro a março; frutifica de março a abril.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Venezuela, Colômbia, Paraguai, norte da Argentina e Brasil, no Distrito Federal e nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada e observada nas regiões da Campanha, Encosta do Sudeste, Depressão Central e Planalto Médio, sempre em campos pedregosos.

**Material examinado:** **Alegrete**, Reserva Biológica de Ibirapuitã, 21 mar.1998, *R.Wasum* s.n. (HUCS 12421); **Bagé**, E.E.Fitotécnico, Potreiro A, 08 abr.1976, *A.M.Girardi-Deiro* 339 (MBM 259476); **Barros Cassal**, 21 maio.2004, *W.Barreto* 20 (MBM 304757); **Carazinho**, 27 fev.1944,

*Ir. Augusto* s.n. (ICN 19206); **Derrubadas**, 17 out.1982, *B.Irgang, L.Mentz & Z.Ceroni* 94871 (ICN); **Imbé**, 10 mar.1976, *M.Fleig* s.n. (ICN 40042); **Pelotas**, 27 fev.1958, *B.Rambo* 63768 (PACA 63768); **Porto Alegre**, Parque Saint-Hilaire, 24 mar.1976, *M.Fleig* s.n. (ICN 40745); 07 abr.2005, *L.F.Lima* 143 & *F.J.Caporal* (ICN 140012); **Quaraí**, Fazenda do Jarau, jan.1945, *B.Rambo* 26360 (PACA 26360); Cerro do Jarau, 28 dez.2004, *L.F.Lima* 80 (ICN 138818); **Santiago**, 09 abr.2000, *M.R.Ritter* 1140 (ICN 118102); 09 abr.2000, *M.R.Ritter* 1141 (ICN 118103).

#### **Material adicional examinado:**

**BRASIL – Distrito Federal: Brasília**, 06 set.1982, *E.P.Heringer* s.n. (MBM 106740); 17 jun.2004, *C.Lima* 16 (MBM); **Minas Gerais: Campo Mourão**, s.d. *M.G.Caxambu* 424 (MBM 294914); **Cristália**, s.d. *G.Hatschbach* 41488 (MBM 58539); **Curvelo**, Fazenda Olhos d'Água, 19 abr.1978, *E.M.Zardini* 79 (MBM); **Lavras**, entrada do Parque Rio Bonito, 10 abr.2001, *J.Chaddad Jr.* 38 (ESA 76206); **Mariana**, 26 out.1984, *J.N.C.Lopes* (HAS 67214); **Uberaba**, Água Limpa, s.d., *G.Hatschbach* 44632 (MBM 78542); **Paraná: Arapoti**, Barra dos Perdizes, Rio das cinzas, 22 nov.1960, *G.Hatschbach* 6888 (MBM 42677); **Santa Catarina: Concórdia**, maio.1988, s.c. (MPUC 3128). **São Paulo: Itapetininga**, s.d. *J.Capell* 53 (ICN 19520) **Itatinga**, 27 abr.1996, *S.I.Elias* 593 (ESA 32879); **Itirapina**, 30 mar.1998, *M.A.Assis et al.* 1164 (MBM 271963).

**ARGENTINA – Misiones: Concepción de la Sierra**, s.d., *S.M.Nunes et al.* s.n. (MPUC).

**PARAGUAI – Amambay**: 08 mar.2002, *A.Schinini et al.* 36082 (MBM, 280364).

**Comentários:** *Pterocaulon rugosum* é uma espécie de difícil identificação, sendo muito semelhante a *P. angustifolium*, diferenciando-se basicamente pelo tamanho dos glomérulos e formato das folhas, que são maiores e lanceoladas. Assemelha-se a *P. alopecuroides*, quando a cofilorescência é espiciforme.







## ***Pterocaulon virgatum* (L.) DC. (fig. 18 e 19, prancha 7)**

*Pterocaulon virgatum* (L.) DC., *Prodromus*, 5: 454, 1836.

*Gnaphalium virgatum* L., *Syst. Nat.* ed. 10, 2: 1211, 1759.

*Conyza virgata* (L.) Linnaeus, *Spec. Plant.* ed. 2, 2: 1206, 1763.

*Chlenobolus virgatus* (L.) Cassini, *Dict. Scien. Nat.* 49: 340, 1827.

*Pterocaulon subvirgatum* Malme, *Bihang till K. Svensk. Vet.-Akad. Handl.*, 27 (3-12): 24, 1901.

*Pterocaulon subspicatum* Malme ex Chodat, *Bull. Herb. Boissier*, Ser. 2, 2: 388, 1902.

*Pterocaulon virgatum* f. *subvirgata* (Malme) Arechavaleta, *Anal. Mus. Nac. Montevideo*, 6: 269, 1906.

*Pterocaulon pilcomayense*, Malme, *Fedde Repert.* 8: 73, 1910.

*Pterocaulon pompilianum* Standley et Willians, *Ceiba*, 1: 94, 1950

**Tipo:** “ *Conyza virgata* L. ” (*Holotypus*: LINN 999-29) n.v.

**Iconografia:** Cabrera, A.L. in Burkart, A. *Fl. Ilust. Entre Rios (Argentina)*, 6: fig. 172, 1974; Cabrera, A.L. & Ragonese, A.M. *Darwiniana*. 21: 2-4, fig. 11, 1978; Cabrera, A.L. *Fl. Prov. Jujuy (Rep. Argent.)*, 13(10): fig.106, 1978; Lombardo, A. *Fl. Montevidensis*, 2: lám. 93-3, 1983; Cabrera, A.L. & Freire, S.E. *Fl. del Paraguay*, 27; fig 29, 1998.

Erva perene de base lenhosa, perene, 59,0 – 78,0 cm de altura, com xilopódio bem desenvolvido, do qual partem numerosas raízes delgadas. Caule ramificado na base, albo-griseo-

tomentoso em toda a sua extensão; alas 5, discolores, 1,0 – 1,5 mm de largura. Folhas basais lanceoladas ou oblongo-lanceoladas, (3,2-)7,5 – 10,0 cm de comprimento, por (0,6-)1,0 – 1,5 cm de largura, discolores, face adaxial glabra a glabrescente e abaxial albo-griseo-tomentosa, inteiras ou inconspicuamente serreadas na margem, ápice sub-obtuso. Folhas apicais linear ou linear-lanceoladas, (3,2-)6,0 – 7,4 cm de comprimento, por 0,3 – 0,6 cm de largura, discolores, face adaxial glabra e abaxial albo-griseo-tomentosa, margem inteira ou inconspicuamente serreada, podendo ser ou não revoluta, ápice agudo.

Capitulescência em espiga de glomérulos, (9,0-)11,0 – 23,0 cm de comprimento, por 1,0 – 2,0 cm de diâmetro; ráquis albo-griseo tomentosa; glomérulos espaçados na margem e congestos no ápice da ráquis. Capítulos campanulados, heteromorfos, 6,0 – 8,0 mm de altura, por 4,0 – 5,0 mm de diâmetro; brácteas involucrais paucisseriadas: as externas 2,0 – 2,5 mm de comprimento, por 1,0 mm de largura, ovaladas, ápice agudo, densamente lanosas exteriormente; as internas 5,0 – 6,0 mm de comprimento, por 0,5 mm de largura, lanceoladas a lineares, ápice agudo, glabras a glabrescentes. Flores pistiladas numerosas, radiais, brancas, filiformes, 2-denteadas no ápice, 4,0 – 6,0 mm de comprimento, sem tricomas glandulosos; flores estaminadas 2-3, no disco, tubulosas, brancas, 5-laciniadas, 4,5 – 5,0 mm de comprimento, com tricomas glandulosos nos lacínios, estes com 0,5 mm de comprimento, pápus cerdoso-barbelado, unisseriado, mais longo que a corola; Cipselas elipsóides, pentacostadas, pubescente-glandulosas.

**Fenologia:** Floresce de novembro a março; frutifica de março a abril.

**Distribuição geográfica e hábitat:** Apresenta uma distribuição geográfica com interrupções, vegetando desde o estado do Texas (Estados Unidos), México, Honduras e região caribenha. Reaparece na Bolívia, Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil, nos estados de Santa Catarina, Rio

Grande do Sul, Minas Gerais e Goiás. No Rio Grande do Sul, a espécie foi coletada e observada nas regiões fisiográficas da Campanha, Serra do Sudeste, Depressão Central, Planalto Médio e Alto Uruguai.

**Material examinado:** **Bagé**, Casa de Pedra, 20 fev.1991, *M.R.Ritter* 627 (ICN 92416); **Barão do Cotegipe**, mar.1987, *O.Bueno* s.n. (HAS 22840); **Barra do Quaraí**, Parque do Espinilho, 02 abr.2004, *L.P.Deble, A.S. de Oliveira & J.N.C.Marchiori* 4225 (HDCF); **Cachoeira do Sul**, 1953, *E.Gromann* s.n. (PACA 55966); **Canoas**, 23 fev.1949, *Ir. Teodoro Luís* s.n. (ICN 17033); **Dom Pedrito**, Serrinha, mar.1983, *M.Sobral* 1581 (ICN 86571); **Encruzilhada do Sul**, 21 jan.1994, *D.Falkenberg* 6507 (FLOR 23724); **Porto Alegre**, 20 fev.1944, *Ir. Augusto* s.n. (ICN 19210); Jardim Botânico de Porto Alegre, 05 mar.1990, *O.Bueno* 1982 (HAS 11148); Margens do Arroio Dilúvio, 07 abr.2005, *L.F.Lima* 142 (ICN 138497); **São Gabriel**, Fazenda Santa Cecília, 1944, s.c. (PACA 25616); **São Jerônimo**, 19 jan.1982, *A.Nielson* 49 (HAS 14106); **Uruguiana**, 14 nov.1988, *G.Beneton* 227 (HAS 21869 e MBM 153632); 15 nov.1988, *G.Beneton* 238 (HAS 21295); Arroio Imbaá, fev.1990, *M.Sobral & D. Falkenberg* 6340 (FLOR 22012 e ICN 90402); BR-472, 10 fev. 1990, *D.Falkenberg & M.Sobral* 5160 (FLOR 20006 e ICN 118337).

**Material adicional examinado:**

**ARGENTINA – Corrientes:** Dep. Capital, 27 mar.1976, *A.Schinini & M.Crovetto* 12757 (MBM 48434).

**Comentários:** Espécie semelhante a *P. cordobense*, que se diferencia por não possuir a típica ramificação na base da capitulescência, e por suas brácteas involucrais internas com tricomas. Destaca-se junto com *P. polystachyum*, pelo seu intenso caráter aromático.









### 3.5 Distribuição geográfica

*Pterocaulon* é gênero com ampla distribuição no Rio Grande do Sul. A região da Campanha foi a única que apresentou todas as espécies, seguida da Depressão Central e Encosta do Sudeste com 7 espécies cada. *P. polystachyum* e *P. balansae* são as espécies mais comuns, ocorrendo em todas as regiões fisiográficas do Estado, e a espécie que possui distribuição mais restrita é, sem dúvida, *P. cordobense*, que apenas foi registrada para a região da Campanha.

*P. angustifolium* é mais freqüente na metade sul do Estado, quando associada a formações campestres, podendo também ocorrer de maneira expressiva nos solos arenosos do litoral. Já *P. polypterum* somente é encontrado em solos pedregosos, sejam eles de altitude (preferencialmente) ou planos (na Campanha).

### 3.6 Adaptações morfofisiológicas associadas à escassez de água e insolação

O gênero mostrou ser bem comum na Campanha, já que todas as nove espécies confirmadas para o Rio Grande do Sul ocorrem nesta região. Rambo (1956), já afirmava que a presença de *Pterocaulon* é significativa na flora campestre da Campanha e, que as plantas que ali vegetam possuem adaptações para sobreviverem às seguintes condições de vida: lugar de crescimento desabrigado, terreno quente e pobre em água e precipitação parca. Assim, a ocorrência de densa pilosidade, de óleos voláteis, de órgãos subterrâneos espessos (xilopódio), de capítulos muito unidos em glomérulos ou em espigas condensadas, de folhas enrugadas ou revolutas e de caule alado são adaptações que foram observadas, atuando como dispositivos especiais para diminuir a transpiração e os efeitos da insolação.

### 3.7 Plasticidade fenotípica

Os caracteres morfológicos de *Pterocaulon* mostraram-se bastante variáveis, notavelmente quando se modificam as condições climáticas e o tipo de solo.

Durante a revisão de herbários foi possível observar que espécimes de *P. rugosum* coletados nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil mostram-se maiores em relação à altura, tamanho e largura das folhas e, principalmente, no diâmetro dos capítulos, quando comparados com os que foram coletados no Rio Grande do Sul.

Dentro dos limites do Estado, é *P. angustifolium* a espécie que visualmente apresenta a maior plasticidade fenotípica, mostrando considerável variação entre os exemplares do Litoral e da Campanha. Exsicatas provenientes de estados como Paraná e São Paulo apresentam exemplares de maior porte e com folhas nitidamente maiores e mais estreitas. Outras espécies nas quais foi possível observar uma notável variabilidade morfológica, foram *P. lorentzii* e *P. balansae*.

## 4. Referências Bibliográficas

ANDERBERG, A.A. Phylogeny and reclassification of the tribe Inuleae (Asteraceae). **Canadian Journal of Botany**. V.67, p.2277-2296, 1989.

ANDERBERG, A.A. Taxonomy and phylogeny of the tribe Plucheeae (Asteraceae). **Plant Systematics and Evolution**. V.176, p.145-177, 1991.

ANDERBERG, A.A. *et al.* Evolutionary relationships in the Asteraceae tribe Inuleae (incl. Plucheeae) evidenced by DNA sequences of *ndhF*; with notes on the systematics positions of some aberrant genera. **Organisms, Diversity & Evolution**. V.5, p.135-146, 2005.

ANGELY, J. **Flora Analítica do Paraná**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965.

ARAÚJO, G.M. *et al.* Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**. V.25, n.4, p.475-493, 2002.

BADILLO, V.M. Los géneros de las Compositae (Asteraceae) de Venezuela: clave artificial para su determinación. **Ernstia**. V.6, n.2-3, p.51-167, 1997.

BADILLO, V.M. Lista actualizada de las especies de la familia Compuestas (Asteraceae) de Venezuela. **Ernstia**. V.11, n.3-4, p.147-215, 2001.

BAKER, J.G. 1884. In MARTIUS, C.F.P. *et al.* **Flora Brasiliensis**. Múnaco: R. Oldenburg, 1840-1906. reimpressão: Weinheim: J.Cramer, 1965-1967. V. 6, pt .3, p.110-111.

BARROSO, G.M. Flora da cidade do Rio de Janeiro – Compositae. **Rodriguesia**. V.21-22, n.33-34, p.69-147, 1959.

BATALHA, M.A.; MARTINS, F.R. The vascular flora of the cerrado in Emas National Park (Goiás, central, Brazil). **Sida – Contributions to Botany**. V.20, n.1, p.295-311, 2002.

BREMER, K. Tribal interrelationships of the Asteraceae. **Cladistics**. V.3, n.3, p.210-253, 1987.

BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics and Classification**. Portland: Timber Press, 1994, 752p. il.

BREMER, K. Major clades and grades of the Asteraceae. In: D.J.N. HIND., H.J. BEENTJE (Eds). **Compositae: Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference**, Kew. 1995. Royal Botanic Gardens, Kew, 1996, v.1, p.1-7.

CABRERA, A.L. **Flora de la Provincia de Buenos Aires**. Buenos Aires: I.N.T.A., v.6, 1963.

CABRERA, A.L. In: Burkart, A. **Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)**. Buenos Aires: I.N.T.A., v.6, n. 6, p. 512-525. 1974.

CABRERA, A.L. **Flora de la Provincia de Jujuy**. Rep. Argentina. Buenos Aires: I.N.T.A. v. 13, n.10, p. 671-687, il., 1978.

CABRERA, A.L.; RAGONESE, A.M. Revisión del género *Pterocaulon* (Compositae). **Darwiniana**. T.21, n.2-4, p.185-257, 1978.

CABRERA, A.L; FREIRE, S. **Flora del Paraguay – Compositae V**. Genebra, n.27, p.58-84, 1998.

CANTERO, J.J.; PETRYNA, L.; NUÑES,C. The family Asteraceae in central Argentina. **Compositae Newsletter**. N.35, p.1-11, 2000.

CORDAZZO, C. V.; SEELIGER, U. Guia Ilustrado da Vegetação Costeira no Extremo Sul do Brasil. Rio Grande: Editora da FURG, 1988.

DILLON, M.O., ALVA, A.S. Flora of Peru – Family Asteraceae: Part V. **Fieldiana**. N.26, p.62-63, 1988.

ELDENÄS, P.; KÄLLERSJÖ, M.; ANDERBERG, A.A. Phylogenetic placement and circumscription of tribes Inuleae *s. str.* and Plucheeae (Asteraceae): evidence from sequences of chloroplast gene *ndhF*. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. V.13, n.1, p.50-58, 1999.

FONT QUER, P. **Diccionario de Botânica**. Barcelona: Labor, 1993.

FORTES, A.B. **Geografia física do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Globo, 1959, 393p.

FREIRE, S. **Flora Fanerogamica Argentina**. Asteraceae, Inuleae: Pterocaulon. 1995, Fasc. 14, p. 47-52.

HERRERA, P. P.; VENTOSA, I. Ecology of Cuban Asteraceae. **Composiate Newsletter**. N.42, p.89-108, 2005.

HICKEY, L.J. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. **American Journal of Botany**. V.1, p.17-33, 1973.

HOLMGREN, P.K.; HOLMGREN, N.H. **Index Herbariorum on the Internet**. Disponível em: <<http://www.nybg.org/bsci/ih/ih.html>>. Acesso em: 10 outubro de 2005.

LEWIS, J.P.; PIRE, E.F. **Reseña sobre la vegetación del chaco santafesino**. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, Serie Fitogeográfica, N.18, 1981.

LOMBARDO, A. **Flora Montevidensis**. Intendencia municipal de Montevideo. 1983. T.2, p.217-221.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

MALME, G.O.Am. Die Compositae der zweiten Regnellschen Reise. **Arkiv för Botanik**. Bd: 24 A, n.6, p.1-61, 1931.

MALME, G.O.Am. Zur Kenntuis der Phanerogamenflora des Sandgebietes in Süden Von Rio Grande do Sul. **Swensk Botanisk Tidskrift**. Bd. 30, H.1. 1936.

MIRANDA, E.E.; MURTINHO, A.C. (Coord.). **Brasil visto do espaço**. Campinas: Embrapa monitoramento por satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpem.br>> Acesso em: 26 outubro de 2005.

NAKAJIMA, J.N. **A Família Asteraceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais**. Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo. 2000. 467f. il.

NUNES, S.M. *et al.* **Contribuição ao conhecimento da flora e vegetação da área de influência da Barragem de Garabi, Brasil e Argentina – Levantamento da vegetação não arbórea, principalmente herbácea**. Porto Alegre: MCT-PUCRS. p. 126, 1989a.

NUNES, S.M. *et al.* **Contribuição ao conhecimento da flora e da vegetação da área de influência das Barragens de Ita e Machadinho, Alto Uruguai – Levantamento das macrófitas não arbóreas, principalmente herbáceas.** Porto Alegre: MCT-PUCRS. 1989b.

RADFORD, A.E. *et al.* **Vascular Plant Systematics.** New York: Harper & Row. 891p. 1974.

RAMBO, B.A. Análise geográfica das Compostas Sul-brasileiras. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues.** v. 4, n. 4, p. 87-160, 1952.

RAMBO, B.A. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Selbach. 1956.

ROSENGURTT, B. Flora de Juan Jackson. *In:* ROSENGURTT, B. **Estúdios sobre praderas naturales del Uruguay.** Montevideo: Rosgal. 1946. p.420-422,

SEELIGER, U. Coastal foredunes of southern Brazil: physiography, habitats, and vegetation. *In:* SEELIGER, U. **Coastal plant communities of Latin America.** San Diego: Academic Press. 1992, p. 367-381.

SMITH, N.; MORI, S.A.; HENDERSON.; STEVENSON, D.W.; HEALD, S.V. Asteraceae. *In:* **Flowering plants of the neotropics.** New Jersey: Princeton University Press. 2004.

## CAPÍTULO II

# Aspectos morfológicos das espécies brasileiras de *Pterocaulon* Ell. (Asteraceae)

### 1. Introdução

De acordo com Bauermann & Neves (2005) a palinologia como ciência apresenta diversas aplicações, tais como: estudos de dinâmicas paleovegetativas, interpretações paleoecológicas e paleoclimáticas, demarcação de oscilações glácio-eustáticas, delimitação de rotas migratórias de espécies vegetais, estudo de modificações e impactos provocados pelo homem na vegetação, detecção da presença de plantas alergógenas, análise polínica dos méis, manejo de ecossistemas e estudos palinotaxonômicos.

Erdtman (1986) enfatizou que a família Asteraceae tem sido insuficientemente pesquisada em relação à palinotaxonomia, onde aproximadamente apenas 155 gêneros e 400 espécies foram estudadas. Em relação ao assunto é possível destacar os trabalhos de Lack & Leuenberger (1979), Haque & Godward (1983), Blacmore & Jarvis (1986) e Mejías & Díez (1993) com representantes da tribo Lactuceae; de Isawuni & El-Ghazaly (1996) com Vernonieae, e os de El-Ghazaly & Anderberg (1995) e Breitwieser & Sampson (1997) com gêneros de Gnaphalieae.

A palinotaxonomia brasileira vem se desenvolvendo gradualmente, existindo estudos com as famílias Rutaceae (Barth, 1983), Sterculiaceae (1984; Saba & Santos, 2003),

Bignoniaceae (Bove, 1993), Boraginaceae (Schell, *et al.* 1996), Hippocrateaceae (Gonçalves-Esteves & Melhem 2004), Apocynaceae (Moreira *et al.*, 2004), entre outros. Muito embora a boa representatividade da família Asteraceae no Brasil, poucos são os trabalhos desenvolvidos, cabendo a Moreira (1969) a descrição polínica de cinco espécies de *Eupatorium*, e à Salgado-Laboriau (1973) o estudo de várias espécies de Asteraceae do Cerrado brasileiro estabelecendo dez tipos polínicos. Destacam-se ainda os estudos desenvolvidos por Melhen *et al.* (1979), Moreira *et al.* (1981), Gonçalves-Esteves & Esteves (1986), Mendonça & Gonçalves-Esteves (2000), Mendonça *et al.* (2002), Peçanha *et al.* (2003) e Cancelli *et al.* (no prelo). Drury & Watson (1966) estudaram alguns representantes da tribo Inuleae *sensu lato* em relação a algumas características anatômicas, citológicas e polínicas, e agruparam as espécies estudadas em dois grandes grupos de tipos polínicos: tipo *Gnaphalium* e tipo *Inulae*. Porém os representantes da atual tribo Plucheeae, em especial *Pterocaulon pycnostachyum* (Michx.) Ell. (única espécie do gênero estudada) não se encaixam em nenhum dos tipos polínicos propostos. Para Anderberg *apud* Bremer (1994) a morfo-anatomia polínica de Plucheeae corresponde a de Inuleae, ou seja, o pólen é equinado e cavado, com a sexina baculada em uma série entre os espinhos, e duas séries baculadas na base dos espinhos.

O gênero *Pluchea* Cass. também teve algumas de suas espécies estudadas quanto a morfopalinologia, existindo uma variabilidade de padrões. Conforme observado por Cancelli, *et al.* (no prelo), *P. oblongifolia* DC. e *P. sagittalis* (Lam.) Cabr. apresentam exina simples e *P. laxiflora* Hook. et Arn. ex Baker, apresenta exina em duas camadas e não se enquadra no padrão proposto para *Pluchea*.

Esse trabalho objetiva descrever a morfologia polínica dos representantes do gênero *Pterocaulon* ocorrentes no Brasil, bem fornecer subsídios para estudos taxonômicos com a tribo Plucheeae, apresentando assim dados inéditos sobre a morfologia polínica do gênero.



## 2. Material e métodos

### 2.1 Material Estudado

O material botânico utilizado foi obtido de exsicatas depositadas no Herbário do Instituto de Ciências Naturais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN), com as seguintes numerações: *P. alopecuroides* (Lam.) DC., ICN 140004, *P. angustifolium* DC., ICN 140009, *P. balansae* Chodat, ICN 140003, *P. cordobense* Kuntze, ICN 140001, *P. lanatum* Kuntze, ICN 140002, *P. lorentzii* Malme, ICN 140005, *P. polypterum* (DC.) Cabrera, ICN 140006, *P. polystachyum* DC., ICN 140011, *P. rugosum* (Vahl) Malme, ICN 140012 e *P. virgatum* (L.) DC., ICN 138496. O material referente a *P. purpurascens* Malme, encontra-se depositado no Herbário MBM sob o número 99187. Os materiais poliníferos são provenientes de flores originárias de mais de um capítulo em cada indivíduo.

### 2.2 Processamento físico-químico e análise polínica sob microscopia óptica

Para o estudo sob microscópio óptico, o material polínico foi preparado segundo o método acetolítico de Erdtman (1952). De acordo com Mariath *et al.* (2003), este processo retira, da esporoderme, os restos das células do tecido esporofítico, lipídios, proteínas e demais estratos não resistentes a acetólise, deixando em evidência a exina e permitindo assim uma nítida observação das suas características morfológicas. A denominação da área polar e do tamanho da abertura estão de acordo com a classificação estabelecida por Faegri & Iversen (1964) para o índice de área polar.

Para a montagem das lâminas permanentes foi utilizada gelatina-glicerinada, devido a facilidade de marcação dos grãos através das coordenadas do microscópio e posterior localização (Moore *et al.* 1998). As lâminas palinológicas encontram-se armazenadas na Palinoteca (P), do Laboratório de Palinologia da ULBRA/Canoas, com as seguintes numerações: *P. alopecuroides*,

(P-0260a-n); *P. angustifolium*, (P-0266a-f); *P. balansae*, (P-0259a-g); *P. cordobense*, (P-0311a-d); *P. lanatum*, (P-0394a-d); *P. lorentzii*, (P-0300a-d); *P. polypterum*, (P-0267a-e); *P. polystachyum*, (P-0265a-d); *P. purpurascens*, (P-0395a-d); *P. rugosum*, (P-0317a-e) e *P. virgatum*, (P-0329a-d).

### **2.3 Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)**

Para a obtenção das fotoeletromicrografias, as amostras foram separadas após a acetólise e conservadas em glicerol 50%. Parte do material em suspensão foi aplicado em papel filtro e repassado para a superfície dos suportes metálicos (“stubs”) previamente recobertos por fita carbono. Após a secagem, o material foi metalizado com ouro/paládio e a seguir levado para observação no Centro de Microscopia Eletrônica e Microanálise (ULBRA/Canoas).

### **2.4 Observação e descrição da morfologia polínica**

As observações das lâminas polínicas foram feitas em microscópio óptico (LEICA DMLB) e as mensurações realizadas no máximo uma semana após a acetólise (Salgado-Laboriau, 1973). As análises de microscopia eletrônica foram efetuadas em microscópio eletrônico modelo PHILIPS XL 20.

Foram medidos 25 grãos de pólen em vista equatorial para a determinação do diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial (DE) e espessura da exina. Para a quantificação da área polar (IAP), altura e base dos espinhos, bem como largura, comprimento e distância entre os ápices dos colpos foram analisados dez grãos de pólen na região do mesocolpo em vista equatorial (VE).

Nas descrições polínicas, os caracteres são apresentados na seguinte ordem: forma (unidade polínica, polaridade, simetria, formato e âmbito); tamanho incluindo as medidas do diâmetro polar sem ornamentação (DPSO), diâmetro equatorial sem ornamentação (DESO),

diâmetro polar com ornamentação (DPCO) e diâmetro equatorial com ornamentação (DECO); aberturas (número, posição e caráter), índice de área polar, medidas da largura e comprimento dos colpos; exina incluindo medida de sua espessura (sem ornamentação); sexina e espinhos considerando a altura, largura, número de espinhos em vista polar (VP), em vista equatorial (VE) e medidas da altura e largura dos mesmos. Para as espécies *P. angustifolium* e *P. polystachyum* não foi possível medir o comprimento, largura dos colpos, a distância entre os ápices e índice de área polar, devido a difícil visualização das estruturas nos grãos. esmos. A terminologia adotada segue Barth & Melhen (1988) e Punt *et al.* (1994). A classificação dos espinhos e largura dos colpos foi realizada de acordo com Peçanha *et al.* (2001).

Foi calculada a média aritmética ( $\chi$ ) do diâmetro polar e equatorial, comprimento e largura dos colpos, espessura da exina, altura e base do espinho. Tratamentos estatísticos foram realizados para cálculos do desvio padrão das amostras (s), coeficiente de variabilidade (CV) e intervalo de confiança (IC) dos diâmetros polar e equatorial, altura e largura dos espinhos.

Os grãos são ilustrados por fotomicrografias e fotoeletromicrografias. Todas as ilustrações com exceção das fotomicrografias de MEV foram apresentadas em aumento de 1000x.

### 3. Resultados

#### *Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC. (Pranchas: 8 A-B; 9 A)

##### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular.

##### 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 18,00-(23,96)-30,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 18,00-(20,68)-24,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 30,60-(37,71)-40,50  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 31,00-(34,43)-41,00  $\mu\text{m}$ .

##### 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada, área polar pequena, colpos longos, estreitos e colporos de difícil visualização. **Comprimento:** 20,00-(23,90)-25,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(3,50)-4,00  $\mu\text{m}$ .

##### 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas pela cava.

Espessura: 1,50-(2,68)-4,00  $\mu\text{m}$ .

## 5. Sexina

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas mais altas na base dos espinhos.

## 6. Espinhos

Curto, largo com perfurações na base (MEV), ápices agudos. **VP:** 12-(14)-15. **VE:** 13-(16)-19. **Altura:** 4,00-(4,65)-5,50  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 5,00-(5,35)-6,50  $\mu\text{m}$ .

## *Pterocaulon angustifolium* DC. (Pranchas: 8 C-D; 9 B)

### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito triangular.

### 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 16,00-(19,68)-23,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 14,00-(16,66)-20,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 28,00-(33,98)-41,60  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 26,00-(30,96)-39,60  $\mu\text{m}$ .

### 3. Aberturas

Tricolporados e endoabertura lalongada.

#### **4. Exina**

Cavada, espinhosa, nexina separada da sexina por uma cava, sexina mais espessa que a nexina. Espessura: 1,50-(3,27)-3,00  $\mu\text{m}$ .

#### **5. Sexina**

Tectada, espessa, endosexina e ectosexina separadas por columelas mais altas na base dos espinhos.

#### **6. Espinhos**

Curtos, largos mantendo um espaçamento regular entre os mesmos, com perfurações na base (MEV), ápices arredondados a agudos, providos de uma cavidade. **VP:** 10-(12)-14. **VE:** 14-(15)-19. **Altura:** 2,50-(3,88)-5,00 $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(4,80)-5,50 $\mu\text{m}$ .

### ***Pterocaulon balansae* Chodat** (Pranchas: 8 E-G; 9 C)

#### **1. Forma**

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radioassimétricos, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular.

## 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 16-(19,40)-21,50  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 16-(18,28)-21,50  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 30,10-(35,40)-39,10  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 28,60-(34,28)-37,50  $\mu\text{m}$ .

## 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada, área polar pequena, colpos longos, estreitos, colporos bem visíveis, margeados por 6 a 8 espinhos. **Comprimento:** 20,00-(21,50)-26,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(3,25)-4,00  $\mu\text{m}$ .

## 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas pela cava. Espessura: 2,00-(2,94)-4,00  $\mu\text{m}$ .

## 5. Sexina

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas mais altas na base dos espinhos.

## 6. Espinhos

Longos, largos com perfurações na base (MEV), ápices agudos. VP: 13-(16)-19. VE: 15-(17)-20. **Altura:** 4,00-(5,65)-6,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 5,00-(5,10)-6,00  $\mu\text{m}$ .

## ***Pterocaulon cordobense* Kuntze (Pranchas: 8 H-J; 9 D)**

### **1. Forma**

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito subtriangulares.

### **2. Tamanho**

Médio. **DPSO:** 15,00-(18,66)-21,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 15,00-(17,10)-20,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 25,00-(29,72)34,60  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 25,00-(28,16)32,00  $\mu\text{m}$ .

### **3. Aberturas**

Tricolporados, endoabertura lalongada de pontas afiladas e levemente constrictas, área polar pequena, colpos longos, estreitos e colporos bem visíveis. **Comprimento:** 14,00-(19,60)-23,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(3,55)-4,00  $\mu\text{m}$ .

### **4. Exina**

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas pela cava.

Espessura: 1,00-(1,91)-2,20  $\mu\text{m}$ .

### **5. Sexina**

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas mais altas na base dos espinhos.



## 6. Espinhos

Curtos, largos com perfurações na base (MEV), ápices agudos com cavidades. **VP:** 14-(16)-18. **VE:** 14-(18)-21. **Altura:** 4,00-(4,40)-5,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(4,60)-6,00  $\mu\text{m}$ ;

### *Pterocaulon lanatum* Kuntze (Pranchas: 8 L-N; 9 E)

#### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito circular a subtriangular.

#### 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 18,00-(21,18)-25,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 18,00-(20,42)-23,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 29,00-(34,04)-38,00  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 29,00-(33,18)-37,00  $\mu\text{m}$ .

#### 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada, área polar pequena, colpos longos, estreitos, colpos margeados por espinhos, colporos bem visíveis. **Comprimento:** 18,00-(20,70)-23,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(3,85)-6,00  $\mu\text{m}$ .

#### 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas por uma pequena cava. Espessura: 1,50-(1,92)-2,50  $\mu\text{m}$ .

#### 5. Sexina

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas digitadas mais altas na base dos espinhos.

#### 6. Espinhos

Curtos, largos com perfurações na base (MEV), ápices agudos. **VP:** 12-(13)-16. **VE:** 15-(18)-21. **Altura:** 4,00-(4,30)-5,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,50-(4,30)-5,00  $\mu\text{m}$ .

### *Pterocaulon lorentzii* Malme (Pranchas: 8 O-Q; 9 F)

#### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular.

#### 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 18,00-(20,46)-24,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 16,50-(17,82)-20,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 30,00-(33,84)-38,00  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 28,00-(31,20)-35,60  $\mu\text{m}$ .

### 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada e levemente constrictas, área polar pequena, colpos longos, estreitos, colporos bem visíveis, colpos margeados por espinhos. **Comprimento:** 17,00-(18,00)- 20,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 2,50-(3,40)-4,00  $\mu\text{m}$ .

### 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas pela cava.

Espessura: 1,00-(2,21)-3,00  $\mu\text{m}$ .

### 5. Sexina

Sexina tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas mais altas na base dos espinhos.

### 6. Espinhos

Curtos, largos, ápices agudos com cavidades. **VP:** 12-(13)-15. **VE:** 15-(17)-18. **Altura:** 4,00-(4,60)-6,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 4,00-(4,60)-6,00  $\mu\text{m}$ .

***Pterocaulon polypterum* (DC.) Cabrera** (Pranchas: 9 A-C; 10 G)

### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, oblato-esferoidais, âmbito subtriangular.

## 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 19,00-(21,04)-25,00 $\mu\text{m}$ . **DESO:** 18,00-(21,16)-26,00 $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 29,00-(33,84)-37,00 $\mu\text{m}$ . **DECO:** 31,00-(33,96)-38,00 $\mu\text{m}$ .

## 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada, pontas afiladas, área polar pequena, colpos longos, estreitos, colpos margeados por espinhos e colporos bem visíveis. **Comprimento:** 19,00-(22,30)- 25,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 2,50-(3,20)-4,00  $\mu\text{m}$ .

## 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas pela cava.

Medida sem ornamentação: 2,00-(2,42)-3,00  $\mu\text{m}$ .

## 5. Sexina

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas digitadas mais altas na base dos espinhos.

## 6. Espinhos

Curtos, largos, columelas digitadas com perfurações na base (MEV), ápices agudos. **VP:** 11-(13)-15. **VE:** 12-(13)-16. **Altura:** 3,00-(4,45)-5,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 5,00-(6,50)-8,00  $\mu\text{m}$ .

***Pterocaulon polystachyum* DC.** (Pranchas: 9 D-E; 10 H)

**1. Forma**

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radioassimétricos, prolato, âmbito circular.

**2. Tamanho**

Médio. **DPSO:** 12,00-(19,50)-24,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 8,50-(12,14)-15,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 19,60-(25,52)-29,00  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 14,50-(18,16)-23,00  $\mu\text{m}$ .

**3. Aberturas**

Tricolporados, endoabertura lalongada.

**4. Exina**

Espinhosa com columelas. Espessura: 0,50-(1,15)-1,90  $\mu\text{m}$ .

**5. Sexina**

Tectada e columelada.

**6. Espinhos**

Curtos, largos, ápices agudos. **VP:** 13-(15)-16. **VE:** 10-(12)-14. **Altura:** 1,00-(1,86)-2,80  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 2,00-(2,8)-3,00  $\mu\text{m}$ .

***Pterocaulon purpurascens* Malme** (Pranchas: 9 F-G; 10 I-J)

**1. Forma**

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito circular a subtriangular.

**2. Tamanho**

Médio. **DPSO:** 18,00-(23,40)-27,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 18,00-(21,72)-25,00  $\mu\text{m}$ . **DPSO:** 31,00-(36,76)-42,00  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 30,00-(35,08)-40,00  $\mu\text{m}$ .

**3. Aberturas**

Tricolporados, endoabertura lalongada, área polar pequena, colpos longos, estreitos, margeado por espinhos e colporo de difícil visualização. **Comprimento:** 20,00-(22,30)- 25,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 2,50-(3,30)-4,00  $\mu\text{m}$ ;

**4. Exina**

Espinhosa e cavada, sexina mais espessa que a nexina e separadas por uma pequena cava. Espessura: 1,50-(2,00)-2,50  $\mu\text{m}$ .

**5. Sexina**

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas mais altas que preenchem grande porção do espinho.

## 6. Espinhos

Curtos, largos com perfurações na base (MEV), ápices agudos. **VP:** 11-(13)-15 $\mu$ m. **VE:** 13-(14)-15 $\mu$ m. **Altura:** 4,00-(4,70)-5,00  $\mu$ m. **Largura:** 5,00-(5,30)-6,00  $\mu$ m.

*Pterocaulon rugosum* (Vahl) Malme (Pranchas: 9 H-I; 10 L)

### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radioassimétricos, esféricos, âmbito subtriangular.

### 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 18,00-(20,24)-23,00  $\mu$ m. **DESO:** 18,00-(20,12)-25,00  $\mu$ m. **DPCO:** 30,00-(33,76)-37,00  $\mu$ m. **DECO:** 29,00-(33,64)-37,00  $\mu$ m.

### 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada, pontas afiladas, área polar pequena, colpos longos, estreitos, colpos margeados por espinhos, colporos bem visíveis. **Comprimento:** 17,00-(21,10) 24,00  $\mu$ m. **Largura:** 3,00-(3,70)-4,00  $\mu$ m.

### 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas pela cava. Espessura: 1,50-(2,34)-3,00  $\mu$ m.

## 5. Sexina

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas digitadas mais altas na base dos espinhos.

## 6. Espinhos

Curtos, largos com muitas perfurações na base (MEV). **VP:** 12-(14)-17. **VE:** 14-(18)-20.

**Altura:** 4,00-(4,60)-5,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,50-(4,90)-7,00  $\mu\text{m}$ .

## *Pterocaulon virgatum* (L.) DC. (Pranchas: 9 J-M; 10 M)

### 1. Forma

Grãos de pólen em mônades, isopolares, radiossimétricos, prolato-esferoidais, âmbito subtriangular.

### 2. Tamanho

Médio. **DPSO:** 18,00-(21,62)-24,00  $\mu\text{m}$ . **DESO:** 16,00-(18,52)-22,00  $\mu\text{m}$ . **DPCO:** 28,00-(31,78)-34,00  $\mu\text{m}$ . **DECO:** 25,60-(28,69)-34,60  $\mu\text{m}$ .



### 3. Aberturas

Tricolporados, endoabertura lalongada, área polar pequena, colpos longos, estreitos, colporos bem visíveis, colpos margeados por 4 pares de espinhos. **Comprimento:** 17,00-(19,20)-22,00  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(3,60)-6,00  $\mu\text{m}$ .

### 4. Exina

Cavada e espinhosa, sexina mais espessa que a nexina e separadas por uma pequena cava. Espessura: 1,50-(1,96)-3,00  $\mu\text{m}$ .

### 5. Sexina

Tectada, endosexina e ectosexina separadas por columelas digitadas mais altas na base dos espinhos.

### 6. Espinhos

Curtos, largos com perfurações na base (MEV), ápices agudos com cavidades. **VP:** 13-(15)-17. **VE:** 14-(16)-19. **Altura:** 3,00-(3,80)-4,50  $\mu\text{m}$ . **Largura:** 3,00-(4,00)-5,00  $\mu\text{m}$ .

## 4. Discussão dos resultados

Grãos de pólen de *Pterocaulon*, de maneira geral, puderam ser caracterizados como mônades, isopolares, radioassimétricos, subprolotos, âmbito circular a subtriangular, médios, equinados, área polar pequena; tricolporados, colpos longos e estreitos, endoabertura lalongada; exina espessa, sexina maior que a nexina separadas por uma cava; sexina tectada, ectosexina com

perfurações maiores na base dos espinhos e com espinhos curtos, raramente longos, de bases largas e ápices agudos.

As espécies estudadas obedeceram a padrão polínico homogêneo quanto às seguintes características: tamanho, simetria, polaridade, comprimento dos colpos, e índice de área polar. No entanto, exibiram diferenças quanto à presença da cava, altura e largura dos espinhos.

*Pterocaulon polystachyum* foi a única espécie com grãos de pólen não cavados, enquanto *P. balansae* foi o único táxon com espinhos longos e somente *P. lorentzii* apresentou espinhos sem perfuração na base.

Merxmüller *et al.* (1977) considerou os grãos de pólen da tribo Inuleae *sensu lato* (incluindo Athrixiinae, Gnaphaliinae e Inulinae) muito semelhantes apresentando apenas um tipo básico denominado de inulóide, em que os grãos de pólen caracterizaram-se por possuir espinhos com bases baculadas, ápices sólidos, cavas, sexina em duas séries, sendo a externa baculada e a interna regularmente perfurada. Posteriormente, foi proposto o tipo polínico gnafalióide como padrão morfológico para a subtribo Gnaphaliinae (Skvarla *et al.*, 1977 *apud* Anderberg 1989). O tipo gnafalióide difere do inulóide por apresentar a série proximal da sexina menos regularmente perfurada.

Anderberg (1989) elevou as três subtribos, propostas por Merxmüller (1977), para tribos: Gnaphaliae, Inuleae (sem representantes no Brasil) e Plucheeae. Quanto à morfologia polínica Anderberg (1989) praticamente manteve a proposição de Merxmüller (1977), ou seja, a tribo Gnaphaliae apresenta grãos cavados e sexina com duas séries enquanto Inuleae e Plucheeae apresentam grãos com sexina simples.

Grãos de pólen de *Pterocaulon* apresentaram exina simples, e, no mínimo, uma cavidade no ápice dos espinhos sob microscopia óptica, diferenciando-se assim dos tipos inulóide e gnafalióide.

Análises cladísticas posteriores realizadas por Anderberg (1991) determinaram a formação de vários clados, dentre os quais o grupo *Pterocaulon* (constituído pelos gêneros *Stenachaenium*, *Neojeffreya* e *Pterocaulon*) e o grupo *Pluchea* (um dos maiores grupos da tribo Plucheeae). Estudos morfológicos corroboram estes grupos uma vez que, entre as espécies da tribo Plucheeae ocorrentes no Rio Grande do Sul, há maior semelhança entre os gêneros *Pterocaulon* e *Stenachaenium* do que entre estes e *Pluchea*.

Os dados de morfologia polínica confirmam parcialmente a proposta de Cabrera & Ragonese (1978) para as seções de *Pterocaulon*. Para as espécies das seções *Pterocaulon* e *Lanatoaulon*, não é possível fazer uma diferenciação morfológica, porém para *P. polystachyum*, que é a única espécie da seção *Pterocaulopsis*, observa-se um padrão polínico de tamanho menor e a ausência de cava.

A finalização das análises polínicas dos demais gêneros da tribo fornecerão elementos adicionais para o estabelecimento de um possível tipo ou grupo polínico (Punt, 1994).

## 5. Síntese dos resultados

Tabela 2: Medidas ( $\mu\text{m}$ ) do diâmetro polar dos grãos de pólen das espécies de *Pterocaulon* (incluindo ornamentação). Média aritmética ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (s), coeficiente de variabilidade (CV), intervalo de confiança (IC) e relação entre diâmetro polar e diâmetro equatorial (P/E) (n=25).

Espécies	Faixa de variação	Diâmetro polar			
		$\bar{X} \pm s$	CV (%)	IC (95%)	P/E
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	30,00 - 40,50	36,94 $\pm$ 3,83	10,36	35,44 - 38,44	1,09
<i>Pterocaulon angustifolium</i>	28,00 - 41,60	33,98 $\pm$ 3,33	9,79	32,67 - 35,29	1,09
<i>Pterocaulon balansae</i>	30,10 - 39,11	35,40 $\pm$ 2,52	7,11	34,41 - 39,39	1,03
<i>Pterocaulon cordobense</i>	25,00 - 34,60	29,72 $\pm$ 2,52	8,48	28,73 - 30,71	1,05
<i>Pterocaulon lanatum</i>	29,00 - 38,00	34,04 $\pm$ 2,11	6,20	33,22 - 34,86	1,02
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	30,00 - 38,00	33,84 $\pm$ 2,35	6,94	32,92 - 34,76	1,08
<i>Pterocaulon polypterum</i>	29,00 - 37,00	33,84 $\pm$ 1,91	5,64	33,09 - 34,59	0,99
<i>Pterocaulon polystachyum</i>	19,60 - 29,00	25,52 $\pm$ 2,84	11,12	24,41 - 26,63	1,40
<i>Pterocaulon purpurascens</i>	31,00 - 42,00	36,76 $\pm$ 2,59	7,05	35,76 - 37,76	1,04
<i>Pterocaulon rugosum</i>	30,00 - 37,00	33,76 $\pm$ 2,33	6,90	32,85 - 34,67	1,00
<i>Pterocaulon virgatum</i>	28,00 - 36,00	31,79 $\pm$ 2,08	6,54	30,97 - 32,61	1,10

Tabela 3: Medidas ( $\mu\text{m}$ ) do diâmetro equatorial dos grãos de pólen das espécies de *Pterocaulon* (incluindo ornamentação). Média aritmética ( $\bar{X}$ ), desvio padrão (s), coeficiente de variabilidade (CV), intervalo de confiança (IC) e forma (n=25).

Espécies	Faixa de variação	Diâmetro equatorial			Forma
		$\bar{X} \pm s$	CV (%)	IC (95%)	
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	29,00 - 43,90	33,66 $\pm$ 3,32	9,86	32,36 - 34,96	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon angustifolium</i>	26,00 - 39,60	30,96 $\pm$ 3,19	10,3	29,71 - 32,21	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon balansae</i>	28,60 - 37,50	34,28 $\pm$ 2,47	7,21	33,31 - 35,25	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon cordobense</i>	25,00 - 32,00	28,16 $\pm$ 1,71	6,07	27,49 - 28,83	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon lanatum</i>	29,00 - 37,00	33,18 $\pm$ 1,97	5,93	33,42 - 33,94	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	28,00 - 35,60	31,20 $\pm$ 2,12	6,79	30,37 - 32,03	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon polypterum</i>	31,00 - 38,00	33,96 $\pm$ 2,01	5,92	33,17 - 34,75	Oblato-esferoidal
<i>Pterocaulon polystachyum</i>	14,50 - 23,50	18,16 $\pm$ 2,22	12,22	17,29 - 19,03	Prolato
<i>Pterocaulon purpurascens</i>	30,00 - 40,00	35,08 $\pm$ 2,87	8,18	33,96 - 36,20	Prolato-esferoidal
<i>Pterocaulon rugosum</i>	29,00 - 39,00	33,64 $\pm$ 2,56	7,61	32,64 - 34,64	Esférico
<i>Pterocaulon virgatum</i>	25,60 - 34,00	28,69 $\pm$ 1,81	6,31	27,98 - 29,40	Prolato-esferoidal

Tabela 4: Média ( $\mu\text{m}$ ) do comprimento (Compr.) e largura (Larg.) dos colpos, distância entre os ápices dos colpos (DC) e índice de área polar (IAP) (n=10).

Espécies	Compr.	Larg.	DC	IAP
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	23,90	3,50	7,60	0,33
<i>Pterocaulon angustifolium</i>	-	-	-	-
<i>Pterocaulon balansae</i>	21,50	3,25	7,40	0,35
<i>Pterocaulon cordobense</i>	19,60	3,55	7,30	0,37
<i>Pterocaulon lanatum</i>	20,7	3,85	7,30	0,36
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	18,00	3,40	6,70	0,33
<i>Pterocaulon polypterum</i>	22,30	3,20	7,90	0,35
<i>Pterocaulon polystachyum</i>	-	-	-	-
<i>Pterocaulon purpurascens</i>	22,30	3,30	7,55	0,34
<i>Pterocaulon rugosum</i>	21,10	3,70	8,00	0,36
<i>Pterocaulon virgatum</i>	19,20	3,60	7,10	0,34

( - ) = medida não tomada

Tabela 5: Média ( $\mu\text{m}$ ) da espessura da exina (n=25); altura (h) e base (B) do espinho (n=10).

Espécies	Exina	h	B
<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	2,68	4,65	5,35
<i>Pterocaulon angustifolium</i>	3,27	3,75	4,80
<i>Pterocaulon balansae</i>	2,94	5,65	5,10
<i>Pterocaulon cordobense</i>	1,91	4,40	4,60
<i>Pterocaulon lanatum</i>	1,92	4,30	4,30
<i>Pterocaulon lorentzii</i>	2,22	4,60	4,60
<i>Pterocaulon polypterum</i>	2,42	4,45	6,60
<i>Pterocaulon polystachyum</i>	1,15	2,00	2,80
<i>Pterocaulon purpurascens</i>	2,00	4,70	5,30
<i>Pterocaulon rugosum</i>	2,34	4,60	4,90
<i>Pterocaulon virgatum</i>	1,96	3,80	4,00









## 6. Referências Bibliográficas

ANDERBERG, A.A. Phylogeny and reclassification of the tribe Inuleae (Asteraceae). **Canadian Journal of Botany**. V.67, p.2277-2296, 1989.

ANDERBERG, A.A. Taxonomy and phylogeny of the tribe Inuleae (Asteraceae). **Plant Systematics and Evolution**. V.176, p.75-123, 1991.

BARTH, O.M. Pollen morphology of Brazilian Rutaceae: *Dictyoloma* and *Hortia*. **Pollen et Spores**. V.25, n.3-4, p. 409-420, 1983.

BARTH, O.M.; MELHEN, N.T.S. **Glossário Ilustrado de Palinologia**. São Paulo: Ed. da Unicamp, 1988, 75p.

BAUERMANN, S.G.; NEVES, P.C.P. Métodos de estudos em palinologia do Quaternário e de plantas atuais. **Cadernos LaSalle**. Métodos de Estudo em Biologia. 2005, p. 99-108.

BLACMORE, S.; JARVIS, C.E. Palynology of the genus *Tolpis* Adnson (Compositae: Lactuceae). **Pollen et Spores**. V.28, n.2, p. 111-222, 1986.

BOVE, C.P. Pollen morphology of Bignoniaceae of Southern Brazil Atlantic Forest. **Grana**. V.32, n.6, p. 330-337, 1993.

BREITWIESER, I.; SAMPSON, F.B. Pollen characteristics of New Zealand Gnaphalieae (Compositae) and their taxonomic significance. II. TEM. **Grana**. V.36, p. 80-95, 1997.

BREMER, K. **Asteraceae: Cladistics and Classification**. Portland; Timber Press, 1994, 752p. il.

CABRERA, A.L.; RAGONESE, A.M. Revisión del género *Pterocaulon* (Compositae). **Darwiniana**. T.21, n.2-4, p. 185-257, 1978.

CANCELLI, R.R., SCHNEIDER, A.A., BAUERMANN, S.G. Morfologia polínica do gênero *Pluchea* Cass. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Paleontologia**. (no prelo).

DRURY, D.C.; WATSON, L. Taxonomic implications of a comparative anatomical study of Inuloideae-Compositae. **American Journal of Botany**. V.53, n.8, p.828-833, 1966.

EL-GHAZALY, G.; ANDERBERG, A.A. Pollen morphology of *Phagnalon* and *Aliella* (Asteraceae, Gnaphalieae) and its taxonomical implications. **Grana**. V.34, p. 89-99, 1995.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and plant taxonomy – Angiosperms**. Stockholm; Almqvist & Wiksell, 1952, 539p.

ERDTMAN, G. **Pollen morphology and Plant Taxonomy – Angiosperms.** Leiden: C.J.Brii, 1986.

FÆGRI, G.; IVERSEN, J. Textbook of modern pollen analysis. 2 ed. Copenhagen: Scandinavian University Books, 1975.

GONÇALVES-ESTEVEES, V.; ESTEVES, R.L. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) IV. **Boletim do Museu Nacional.** N.74, p. 1-14, 1986.

GONÇALVES-ESTEVEES, V.; MELHEM, T.S. Palinotaxonomia de espécies brasileiras de *Cheiloclinium* Miers (Hippocrateaceae Juss.). **Acta Botânica Brasileira.** V.18, n.3, p. 503-512, 2004.

HAQUE, M.Z.; GODWARD, M.B.E. Evidence of genic control of exine pattern from irradiation studies in Lactuceae. **Pollen et Spores.** V.25, n.3-4, p. 421-436, 1983.

ISAWUMI, M.A.; EL-GHAZALY, G. Pollen morphology, floral microchacteres and taxonomy of the genus *Baccharoides* Moench (Vernonieae: Asteraceae). **Grana.** V.35, n.4, p.205-230, 1996.

LACK, H.W.; LEUENBERGER, B. Pollen and taxonomy of *Urospermum* (Asteraceae, Lactuceae). **Pollen et Spores.** V.21, n.4, p. 415-426, 1979.

MARIATH, J.E.A. *et al.* Ciclo Biológico. In: APEZZATO da GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. (Ed.). **Anatomia Vegetal.** Viçosa, 2003. 438p. il

MEJÍAS, J.M.; DÍEZ, M.J. Palynological and cytological observations in Spanish *Sonchus* (Asteraceae). **Grana.** V.32, n.6, p.343-347, 1993.

MELHEN, T.S.; SILVESTRE, M.S.F.; MAKINO, H. Grãos de pólen de plantas alergógenas: Compositae. **Hoehnea.** V.8, p.73-100, 1979.

MENDONÇA, C.B.F.; GONGALVES-ESTEVEES, V. Palinologia de espécies da tribo Eupatorieae (Compositae Giseke) ocorrentes na Restinga de Carapebus, Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica.**, V.23, n.2, p.195-205, 2000.

MENDONÇA, C.B.F.; GONÇALVES-ESTEVEES, V.; ESTEVES, R.L. Palinologia de espécies de Asteroideae (Compositae) ocorrentes na restinga de Carapebus, Carapebus, Rio de Janeiro. **Hoehnea.** V.29, n.3, p. 233-240, 2002.

MERXMÜLLER, H.; LEINS, P.; ROESLLER, H. Inuleae-systematic review. In the Biology and Chemistry of the Compositae, vol. 1. Eds. V. H. Heywood, J.B. Harborne, and B. L. Turner. London: Academic Press. 577-602, 1977.

MOORE, P.D.; WEBB, J.A.; COLLINSON, M.E. **Pollen analysis**. England: Blackwell, 1998. 216p.

MOREIRA, A.X. Catálogo de polens do Estado da Guanabara e arredores. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 48p. 1969.

MOREIRA, A.X. *et al.* Estudo palinológico de espécies da tribo Mutisieae (Compositae) I. **Boletim do Museu Nacional**. N.64, p. 1-32, 1981.

MOREIRA, F. de F. *et al.* Palinotaxonomia de espécies de Apocynaceae ocorrentes na Restinga de Capapebus, Carapebus, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. V.18, n.4, 711-721, 2004.

PEÇANHA, A.F. *et al.* Palinotaxonomia de espécies de *Piptocarpha* R. BR. (Compositae, Vernoniaeae). **Boletim do Museu Nacional**. N.112, p. 1-14, 2001.

PUNT, W. *et al.* **Glossary of pollen and spore terminology**. LPP Contributions Series N.1. Utrecht: LPP Fondation, 1994. 71p.

SABA, M.D.; SANTOS, F. de A.R.dos. Morfologia polínica de Sterculiaceae das Dunas do Abaeté, Salvador-Bahia. **Sitientibus**. Série Ciências Biológicas, V.3, n.1-2, p.109-114, 2003.

SALGADO-LABORIAU, M.L. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973, 291p.

SCHEEL, P.; YBERT, J.-P.; BARTH, O.M. Pollen morphology of the Boraginaceae from Santa Catarina State (Southern Brazil), with comments on the taxonomy of the family. **Grana**. V.35, n.3, p. 138-153, 1996.

## Capítulo III

### Aspectos fitoquímicos do gênero *Pterocaulon* Ell. no Brasil

#### 1. Introdução

Conforme Barroso (1986), existem além dos dados fósseis, de biologia floral e de distribuição, evidências químicas que sugerem a antiguidade da família Asteraceae. Assim, das várias centenas de informações da ocorrência de lactonas sesquiterpênicas, mais de 75% são referentes às Heliantheae, Helenieae e Anthemideae, e componentes de outras tribos de Asteraceae contém de um a mais dos cinco tipos biogênicos de lactonas sesquiterpênicas, indicando que a família forma um agrupamento natural muito integrado (Fairbrothers *et al.* *apud* Barroso (1986). Ainda de acordo com estes, dentre as angiospermas, somente 16 gêneros de outras famílias possuem lactonas sesquiterpênicas, e destes só os pertencentes à Magnoliaceae e Lauraceae, contém substâncias biogeneticamente afins daquelas encontradas nas Compostas, sendo que *Magnolia* (Magnoliaceae) e duas espécies de *Ambrosia* (*A. confertifolia* DC. e *A. dumosa* (A. Gray) Payne), por exemplo, produzem as mesmas substâncias, o que fortifica as asteráceas como um grupo mais antigo do que se supunha.

A família Asteraceae tem sido extensivamente estudada em relação a sua fitoquímica, e já em 1990, mais de 5.000 espécies e 7.000 constituintes haviam sido isolados e identificados (Zdero & Bohlmann, 1990).

De acordo com Anderberg (1987), apesar do crescente aumento da disponibilidade de dados químicos acerca da família, torna-se difícil avaliar o valor destes em taxonomia, especialmente em níveis taxonômicos elevados. Porém, a presença de determinado metabólito pode ser útil em nível de espécie ou gênero. Para o autor, mais significativo é o fato de que algumas tribos diferem pela ausência quase total de classes inteiras de compostos, o que pode ser exemplificado com os compostos acetilênicos, presente na maioria das tribos, e totalmente ausente em Lactuceae e Anthemideae, e raro em Senecioneae.

Em contraponto, muitos dos estudos quimiotaxonômicos realizados para Asteraceae vieram fortalecer a validade dos sistemas de classificação em nível tribal, não sendo surpreendente propor que a distribuição de lactonas sesquiterpênicas se correlaciona amplamente com as divisões tribais (Metcalf & Chalk, 1983). Numerosos são os casos onde subtribos ou gêneros são quase que inteiramente suportados por dados químicos, como pode ser visto na divisão do complexo *Crisanthemum s.l.* em gêneros baseados na acumulação de flavonóides e poliacetilenos; bem como a caracterização da tribo Nassauviinaeae e Ecliptineae pela presença respectiva de diferentes tipos de lactonas sesquiterpênicas (isocedrenos e eudesmanolídeos-elamanolídeos) (Metcalf & Chalk, 1983; Zedero & Bohlmann, 1990).

A dificuldade de utilizar marcadores quimiotaxonômicos em Inuleae *s.l.* é registrada por Anderberg (1989), sendo que o composto utilizado em análises cladísticas é o sesquiterpeno cuauhthemon e seus derivados. Os mesmos compostos foram utilizados como dados de matriz para o desmembramento da subtribo Plucheeinae, de Inuleae *s.l.*, originando a tribo Plucheeae (Anderberg, 1991).

Como representante da tribo Plucheeae, *Pterocaulon* Ell. é um pequeno gênero composto de 18 espécies, e até o presente mais da metade de suas espécies foi investigada quanto à constituição química, indicando a presença marcante de cumarinas nas espécies, além de alguns flavonóides (Martino *et al.*, 1979; Debenedetti *et al.*, 1987; 1991; 1994<sup>a</sup>; 1994<sup>b</sup>; 1998; 1999; Macleod & Rasmussen, 1999; Palacios *et al.*, 1999; Vera *et al.*, 2001; Kanlayavattabakul *et al.*, 2003).

Com base nestes dados, objetiva-se com o presente trabalho a pesquisa fitoquímica preliminar das espécies de *Pterocaulon* encontradas no Brasil, visando verificar e comparar os padrões cromatográficos de suas cumarinas e flavonóides, que poderão auxiliar na diferenciação química entre as espécies, bem como realizar estudos histoquímicos preliminares para identificar o sítio de biossíntese e/ou o local de acúmulo destas substâncias.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Constituintes químicos de espécies de *Pterocaulon***

Devido à utilização na medicina popular em alguns países como a Austrália e a Argentina (Semple *et al.*, 1999; Mongelli *et al.*, 2000) e relatos etnofarmacológicos (Martino *et al.*, 1979; Palacios *et al.*, 1999; Vera *et al.*, 2001; Kanlayavattanakul *et al.*, 2003; Stein *et al.*, 2005; Vendruscolo *et al.*, 2005) alguns estudos têm se desenvolvido com espécies de *Pterocaulon* a fim de elucidar a sua composição química e atividades farmacológicas.

Dentre os compostos encontrados, há relatos de isolamento de monoterpenos, sesquiterpenos, flavonóides, poliacetilenos (Vilegas *et al.*, 1995) e alguns ácidos fenólicos (Debenedetti *et al.*, 1999). No entanto, a maioria dos trabalhos se refere ao isolamento de cumarinas.



Macleod & Rasmussen (1999) isolaram um novo sesquiterpeno designado 4,5-epoxi-13-hidroxi- $\beta$ -cariofileno de *Pterocaulon serrulatum* (Montr.) Guillaumin, espécie tradicionalmente utilizada pela população aborígene do norte da Austrália, como anti-séptico e no tratamento de problemas de pele como sarna e escoriações. Foi identificado também o sesquiterpeno 14-hidroxi- $\beta$ -cariofileno e o flavonóide 5,7-diidroxiflavanona.

Além deste último composto, algumas espécies também tiveram parte de seus flavonóides identificados, como é verificado em Debenedetti *et al.* (1987), onde *Pterocaulon purpurascens* Malme, apresentou: quercetina, isoramnetina e derivados de quercetageninas (quercetagenina-3,7,4'-trimetil éter, quercetagenina-3,7-dimetil éter, quercetagenina-3,3'-dimetil éter e quercetagenina-3,7-dimetil éter). Vilegas *et al.* (1995) isolaram de *P. alopecuroides* (Lam.) DC, um flavonol designado 3,5,3',4'-tetra-hidroxi-7-(2,3-em-3-metilbutiloxi)-2,3-diidroflavonol, e Semple *et al.* (1999), relataram a presença do flavonóide crisosplenol C para *P. sphacelatum* (Labill.) Benth.

Além da presença de poliacetilenos no gênero, destacada por Vilegas *et al.* (1995), torna-se importante salientar a ocorrência de acetilenos tiofênicos (Bohlmann *et al.*, 1981) em *P. virgatum* (L.) DC., algo que também foi verificado para outros gêneros da tribo, cladisticamente distantes, como *Sphaeranthus* L. e *Pluchea* Cass.

Relatos da presença de ácidos fenólicos podem ser encontrados em Martino *et al.* (1979) que descreveram a existência do ácido 3,4-dicafeoilquínico nas partes aéreas de *P. virgatum* e, em Debenedetti *et al.* (1987), com o ácido cafeoilquínico em *P. purpurascens*.

Observa-se que as cumarinas encontradas nas espécies deste gênero são classificadas como cumarinas simples, todas 6,7 dioxigenadas e consideradas como novos produtos naturais, de ocorrência restrita ao gênero. Um dos primeiros relatos da presença de cumarinas no gênero é o de Magalhães *et al.* (1981), que obtiveram das partes aéreas de *P. balansae* Chodat e *P.*

*lanatum* Kuntze, cumarinas conhecidas e quatro novas moléculas: 7-(3-metil-2-buteniloxi)-5,6-metilenodioxicumarina; 7-(2,3-diidroxil-3-metilbutiloxi)-5,6-metilenodioxicumarina; 2',3'-epoxipuberulina e 2',3'- diidroxipuberulina.

Na Argentina, Debenedetti *et al.* (1991; 1992; 1996) relataram para *P. purpurascens*, três novas cumarinas tetraoxigenadas denominadas respectivamente de purpurenol, purpurasol e purpurasolol. Vilegas *et al.* (1995) isolaram de *P. alopecuroides*, duas cumarinas oxiprelinadas e de *P. sphacelatum* (Labill.) F.Muell. Semple *et al.*, (1999) obtiveram a 6,7,8-trimetoxicumarina.

Um dos relatos de maior número da presença de cumarinas no gênero é observado em *P. polystachyum*, por Vera *et al.* (2001), onde 17 cumarinas foram identificadas, sendo que duas delas são citadas como novos produtos naturais (6-(1,1-dimetil-2-propenil)-7-hidroxycumarina e desmetilniesoutina), e outras quatro como novidades para a espécie (isovirgatenol, 3-desoxiobtusina, 6-metoxi-7-(2-hidroxietoxi)-cumarina e 5-(2-hidroxietoxi)-6,7-metilenodioxicumarina).

No Brasil, Stein *et al.* (2005) obtiveram resultados positivos quanto à atividade antifúngica em extratos brutos e frações das espécies *P. alopecuroides*, *P. balansae* e *P. polystachyum*. Porém, os resultados não foram relevantes para os produtos isolados. É preciso considerar que os extratos e frações utilizados nos testes apresentavam muitas cumarinas, além das majoritárias isoladas, que podem ter sido os responsáveis pela atividade.

Maes, *et al.* (2006) descreveram três novas cumarinas isoladas das partes aéreas de *P. virgatum*, que seguem um padrão de substituição raro na natureza, porém característico do gênero *Pterocaulon*: 5-(2 hidroxil-3-metoxil-3-metilbutoxi)-6,7-metilenodioxicumarina; 5-(2-hidroxil-3-metil-3-buteniloxi)-6,7-metilenodioxicumarina e 5-hidroxil-6,7-metilenodioxicumarina.

## **2.2 Caracteres anatômicos e histoquímicos de *Pterocaulon* spp.**

Em Metcalf & Chalk (1957) encontram-se diversos registros anatômicos para a família Asteraceae, porém nenhuma citação para *Pterocaulon* ou qualquer dos outros gêneros de Plucheeae. A primeira referência é de Drury & Watson (1966), que traça implicações taxonômicas para as Inuloideae a partir de comparações anatômicas. Conforme Cabrera & Ragonese (1978), os caracteres anatômicos de folhas e caules são comuns a todas as espécies do gênero, de modo que não se pode estabelecer diferenças interespecíficas.

A descrição abaixo, está baseada nos relatos de Cabrera e Ragonese (1978), onde: a epiderme foliar adaxial é formada por células de paredes onduladas ou lisas em vista superficial, de forma aproximadamente retangular em transecção. Sobre a epiderme observa-se uma cutícula com estrias em disposição radial com respeito às células estomáticas e a base dos tricomas tectores. Mesofilo bifacial, com uma camada de células em paliçada, pouco conspícuas; a nervura central possui um ou vários feixes vasculares formando um arco, associados a feixes de esclerênquima que não chegam a constituir um anel. Bainha dos vasos não lignificada, de natureza parenquimática. O colênquima da nervura central é do tipo laminar ou laminar-angular.

Conforme os mesmos autores, o caule jovem se caracteriza por apresentar, um anel de feixes colaterais rodeado por uma camada de células parenquimáticas de paredes delgadas. A presença de feixes de fibras associados ao sistema vascular, se convertem em um anel contínuo esclerenquimático nos caules mais velhos. A endoderme limitando o cilindro central, possui células grandes e com paredes uniformemente espessadas; colênquima sub-epidérmico laminar ou laminar-angular. Epiderme com cutícula estriada, igual a das folhas. Parênquima medular formado de células grandes de paredes lignificadas; o floema encontra-se freqüentemente lignificado.

Cabrera e Ragonese (1978) também comparam os tricomas de todas as espécies do gênero, e revelam a existência de tricomas glandulares e tectores. Dentro dos primeiros distinguem-se três tipos e nos segundos, quatro. Com base nos tricomas dos órgãos vegetativos e reprodutores, é possível o estabelecimento de afinidades entre as espécies, reunindo em três grupos arbitrários, o que coincide com o contorno semelhante que possui a folha em secção transversal dos integrantes de cada grupo, bem como a distribuição geográfica.

Stein (2005) sugeriu que as cumarinas de *Pterocaulon* spp. estejam localizadas em sua grande maioria, na superfície das partes aéreas, onde poderiam estar atuando como fitoalexinas. Esta hipótese surgiu no momento em que o método extrativo utilizado na obtenção das cumarinas, foi o de imersão do material intacto em solvente orgânico, obtendo-se extratos que revelaram intensa atividade antifúngica.

### **3. Material e métodos**

#### **3.1 Material vegetal**

As partes aéreas das espécies de *Pterocaulon* foram coletadas em diversos municípios do estado do Rio Grande do Sul. O material testemunho está depositado no Herbário ICN: *P. alopecuroides* (Lam.) DC. (140004); *P. angustifolium* DC. (140009); *P. balansae* Chodat (140003); *P. cordobense* Kuntze (140001); *P. lorentzii* Malme (140005); *P. polypterum* (DC.) Cabrera (140006); *P. polystachyum* DC. (140011); *P. rugosum* (Vahl) Malme (140012) e *P. virgatum* (L.) DC. (138497). Apesar de não pertencerem à flora do estado do Rio Grande do Sul, as espécies *P. lanatum* Kuntze e *P. purpurascens* Malme, também foram incluídas neste estudo. O material referente a *P. lanatum* foi gentilmente coletado pelo Sr. Harry Lorenzi (Instituto Plantarum – Nova Odessa / SP) e anexado ao Herbário ICN sob o número 140002 e, o de *P. purpurascens* encontra-se no Herbário MBM sob o número 99187.

### 3.2 Extração e perfil cromatográfico

Para a análise do perfil cromatográfico, foram obtidos dois tipos de extratos: para as cumarinas utilizou-se o método de imersão do material intacto em diclorometano, durante aproximadamente 15 segundos, conforme Juma *et al.* (1997). Esta técnica permite a extração dos compostos cumarínicos da superfície de folhas e ramos, com a mínima interferência de outros compostos como as clorofilas. Para os flavonóides preparou-se um extrato aquoso no qual as partes aéreas foram mantidas em Banho Maria por aproximadamente 30 minutos. Após foi realizada a filtragem e o extrato particionado em butanol P.A. e reduzido até a secura em Banho Maria. O resíduo foi retomado em metanol.

Através de cromatografia analítica em camada delgada foram analisados os extratos diclorometano e butanol, tendo como eluente escolhido diclorometano:metanol (98:2) e acetato de etila:metanol:água (100:13,5:10). Como fase fixa foram utilizadas cromatofolhas de alumínio em gel de sílica 60 F<sub>254</sub> (20x20) de procedência Merck®, e como agentes reveladores foram utilizados lâmpada UV (254-366 nm) para as cumarinas, e Reagente Natural (difetilboriloxi-etilamina 1% em metanol) seguido de PEG e luz UV para os flavonóides. Rutina e quercetina foram utilizados como padrões.

### 3.3 Estudo histoquímico

O estudo histoquímico foi realizado somente para *P. alopecuroides*. Para tanto, selecionou-se a porção mediana do caule e folhas adultas, que foram seccionados manualmente com navalha de aço em secções transversais, com espessura suficiente para observação microscópica. Procurou-se utilizar somente a parte mediana das folhas.

Os cortes foram colocados em lâminas de vidro com água ou no próprio reagente usado nos testes histoquímicos, a saber: Sudam III, para a localização do conteúdo lipofílico (ceras e terpenos); cloreto de alumínio 5% em água ou Reagente Natural 0,05% em metanol para os compostos fenólicos.

As observações e as fotomicrografias foram realizadas ao microscópio óptico marca LEICA DMR HC, com a utilização de filtro azul apagado (cód. 513804 – excitação 358 nm e emissão 461 nm) nos casos do estudo de flavonóides e cumarinas.

#### **4. Resultados e discussão**

As cumarinas das espécies de *Pterocaulon* estudadas possuem um espectro ultravioleta (UV) característico, sendo facilmente visualizadas por cromatografia em camada delgada, na forma de características manchas fluorescentes que vão do violeta ao azul claro.

A hipótese de que as cumarinas são compostos caracteristicamente encontrados no gênero, foi confirmada para todas as espécies brasileiras. Este fato pode significar um dado importante para que esta classe de metabólitos secundários sirva como marcador taxonômico para o gênero, porém não servindo para a diferenciação interespecífica, já que o perfil cromatográfico é semelhante para várias espécies (Figura 20). *P. alopecuroides*, *P. angustifolium* e *P. rugosum* apresentam substâncias com fluorescência característica de cumarinas, porém estas são mais polares que aquelas presentes nas demais espécies, ficando retida no ponto de aplicação do cromatograma. Foi possível destacar que *P. purpurascens* foi a espécie que aparentemente possui a maior variabilidade de moléculas (6 manchas no total).

Os flavonóides foram visualizados como manchas verde fluorescentes, e a exemplo das cumarinas, o perfil flavanoídico foi semelhante para a maioria das espécies, com a possibilidade

de compartilhamento biossintético do flavanol rutina entre elas, porém não servindo como marcadores, pelo fato de se tratarem de compostos comuns a outros gêneros de asteráceas.

Analisando a cromatografia dos flavonóides (Figura 21), chama a atenção à presença de manchas fluorescentes características de cumarinas no ápice do cromatograma. Estas, possivelmente, tratam-se de cumarinas glicosiladas e/ou ácidos fenólicos, que foram extraídos em meio aquoso. As manchas possuem padrão e Rf semelhante ao de rutina.

Os resultados da análise histoquímica das folhas e caule de *P. alopecuroides* são sintetizados nas Tabelas 6 e 7. Também é possível observar que:

- Existe sobre a epiderme uma camada de cutícula estriada, cujo conteúdo em ceras reage com Sudam III revelando uma coloração carmim (Prancha 10 - A);
- A cutícula e a parede periclinal externa da epiderme, quando observadas frente à luz UV apresentam forte fluorescência azul, o que caracteriza a presença de cumarinas (Prancha 11 – E, F e H);
- Os tricomas glandulares apresentam no seu conteúdo: óleos voláteis (Prancha 10 - B) e cumarinas (Prancha 10 - C);
- A parede celular dos tricomas tectores parece estar impregnada de cumarinas (Prancha 11 - F);
- O clorênquima revelou coloração amarela após o tratamento com solução de cloreto Reagente Natural, seguido da exposição à luz UV (Prancha 10 – D), o que parece ser um indício da presença de flavonóides;

- Possivelmente existe na endoderme a presença de cumarinas (Prancha 11 - G) e flavonóides, o que respectivamente pode ser observado pela fluorescência azul e pela coloração amarela.

Tabela 6. Distribuição de cumarinas e flavonóides em estruturas e tecidos foliares de *P. alopecuroides*

	Cumarinas	Flavonóides
Cutícula	++	+
Epiderme	++	+
Tricomas glandulares	++	++
Tricomas tectores	+	-
Clorênquima	-	++

(++) = intensa visualização; (+) = fracamente visualizado; (-) = ausente

Tabela 7. Distribuição de cumarinas e flavonóides em estruturas e tecidos caulinares de *P. alopecuroides*

	Cumarinas	Flavonóides
Cutícula	+	+
Epiderme	+	+
Tricomas glandulares	++	++
Tricomas tectores	+	-
Clorênquima	-	++
Endoderme	++	++

(++) = intensa visualização; (+) = fracamente visualizado; (-) = ausente



Conforme suposições de Stein (2005) e devido aos resultados da análise histoquímica, pode-se inferir que o sítio de acúmulo e/ou biossíntese das cumarinas seja a epiderme e seus anexos. Alguns estudos fazem referência de uma localização secundária de flavonóides na epicutícula de algumas pteridáceas (Wollenweber, 1982; Salatino & Prada, 1998; Wollenweber & Schneider, 2000), já que a secreção destes metabólitos dá-se em tricomas glandulares e posteriormente com o colapso da célula glandular ocorreria um depósito farinoso de flavonóides sobre a cutícula.

Exudados com conteúdo flavonoídico e cumarínico têm sido relatados para a família Asteraceae (Prats *et al.*, 2002; Valant-Vetschera *et al.*, 2003; Torres *et al.*, 2004) portanto somando-se as informações é possível deduzir que as cumarinas encontradas na região epicuticular do caule e folhas de *P. alopecuroides* possivelmente sejam provenientes dos tricomas glandulares após ruptura da célula glandular, representando assim um caso de localização secundária do metabólito.

Prats *et al.* (2002) descreveram a existência de exudados cumarínicos em *Helianthus annuus* L., afetando de maneira significativa a germinação do uredósporo e o crescimento do apressório de *Puccinia helianthi* Schwein. A ação antifúngica das cumarinas em asteráceas, também é relatada por Stein (2005). A mesma autora e colaboradores (Stein *et al.* 2005) relataram que extratos orgânicos de *Pterocaulon* apresentam um largo espectro de ação contra um painel de fungos patogênicos oportunistas, responsáveis pela maioria das infecções sistêmicas e dermatológicas, o que vem a fortalecer a hipótese da atuação destas cumarinas como fitoalexinas.

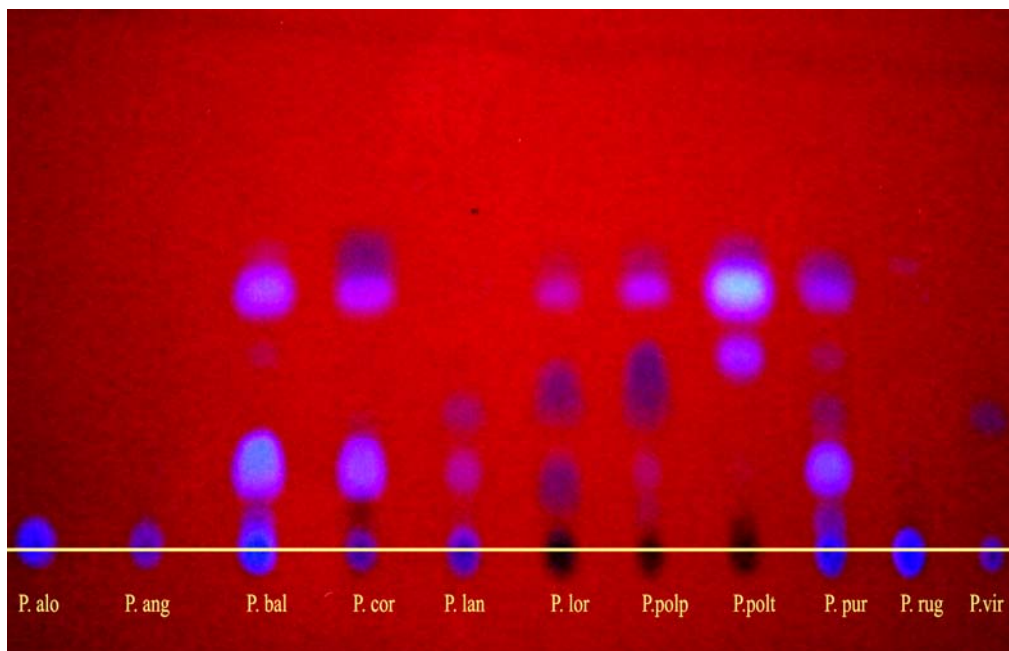


Figura 20. Perfil cumarínico das espécies brasileiras de *Pterocaulon*.

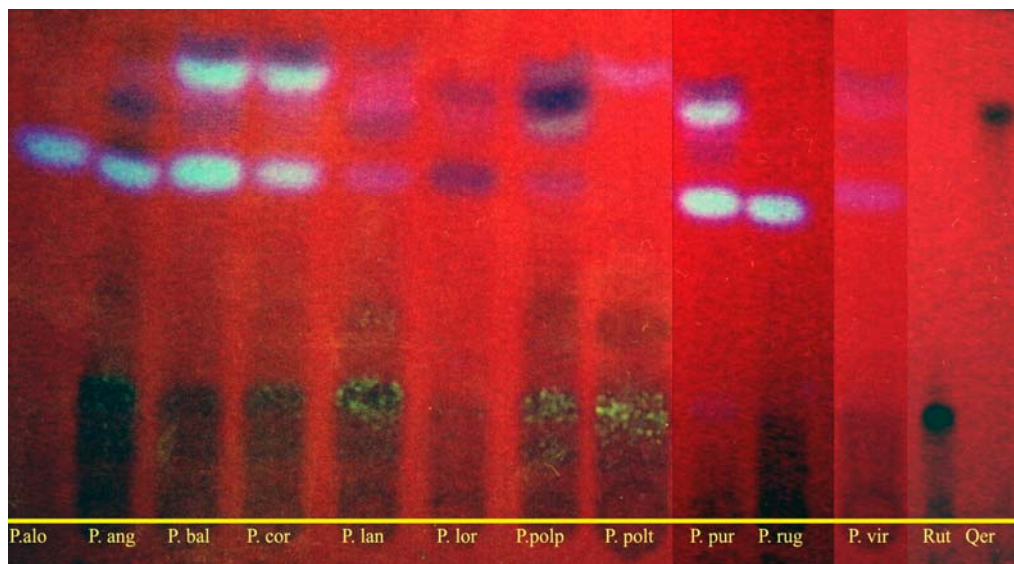


Figura 21. Perfil flavonoídico das espécies brasileiras de *Pterocaulon*.





## 5. Referências Bibliográficas

ANDERBERG, A.A. Tribal interrelationships of the Asteraceae. **Cladistics**. V. 3, n.3, p. 210-253, 1987.

ANDERBERG, A.A. Phylogeny and reclassification of the tribe Inuleae (Asteraceae). **Canadian Journal of Botany**. V. 67, p. 2277-2296, 1989.

ANDERBERG, A.A. Taxonomy and phylogeny of the tribe Inuleae (Asteraceae). **Plant Systematics and Evolution**. V. 176, p. 75-123, 1991.

BARROSO, G.M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1986, V.3, 326p.

BOHLMANN, F.; ABRAHAM, W.; KINGS, R.M.; ROBINSONS, H.; Thiophene acetylenes and flavanols from *Pterocaulon virgatum*. **Phytochemistry**. V.20, n.4, p. 825-827, 1981.

CABRERA, A.L.; RAGONESE, A.M. Revisión del género *Pterocaulon* (Compositae). **Darwiniana**. T.21, n.2-4, p. 185-257, 1978.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L.; GOMEZ, M.A.; COUSSIO, J.D. Polyphenols isolated from *Pterocaulon purpurascens*, I. 6-hydroxyflavonoids. **Journal of Natural Products**. V. 50, n.3, p. 512-513, 1987.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L.; COUSSIO, J.; KIMPE, N.; FENEAU-DUPONT.; DECLERCQ, J.P. Purpureanol, a highly oxygenated coumarin from *Pterocaulon purpurascens*. **Phytochemistry**. V. 30, n. 8, p. 2757-2758, 1991.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L.; GOMEZ, M.A.; COUSSIO, J.; KIMPE, N.; BOYKENS, M. Purpurasol, a highly oxygenated coumarin from *Pterocaulon purpurascens*. **Phytochemistry**. V. 31, n. 9, p. 3284-3285, 1992.

DEBENEDETTI, S.L.; PALACIOS, P.S.; WILSON, E.G.; COUSSIO, J.D. Polyphenols of *Pterocaulon polystachyum*. **Fitoterapia**. V. 65, n. 2, p. 188-189, 1994<sup>a</sup>.

DEBENEDETTI, S.L.; PALACIOS, P.S.; NADINIC, E.L.; COUSSIO, J.D. 5-(3-methylenedioxy)coumarin, a 5,6,7-trioxygenated coumarin from *Pterocaulon virgatum*. **Journal of Natural Products**. V. 57, n. 11, p. 1539-1542, 1994<sup>b</sup>.

DEBENEDETTI, S.L.; NADINIC, E.L.; M.; COUSSIO, J.D.; DE KIMPE, N.; BOEYKENS, M. Two 6,7-dioxygenated coumarins from *Pterocaulon virgatum*. **Phytochemistry**. V. 48, p. 707-710, 1998.

DEBENEDETTI, S.L.; TEHRANI, K.A.; PUYVELDE, L.V.; DE KIMPE, N. Isopurpurasol, a coumarin from *Pterocaulon virgatum*. **Phytochemistry**. V. 51, p. 701-703, 1999.

DRURY, D.C.; WATSON, L. Taxonomic implications of a comparative anatomical study of Inuloideae-Compositae. **American Journal of Botany**. V.53, n.8, p. 828-833, 1966.

JUMA, B.F.; YENESEW, A.; MIDIWO, J.O.; WATERMAN, P.G. Diterpenes from the exudate of *Psiadia punctulata*. **Phytochemistry**. V.45, n.1, p.117-120, 1997.

KANLAYAVATTANAKUL, M.; RUANGRUNGSI, N.; WATANABE, T.; ISHIKAWA, T. Chemical constituents of *Pterocaulon redolens*. **Heterocycles**. V. 61, p. 183-187, 2003.

MACLEOD, J.K.; RASMUSSEN, H.B. A hydroxy- $\beta$ -caryophyllene from *Pterocaulon serrulatum*. **Phytochemistry**. V. 50, p. 105-108, 1999.

MAES, D.; DEBENEDETTI, S.; DE KIMPE, N. New coumarins from *Pterocaulon virgatum* (L.) DC. **Biochemical Systematics and Ecology**. V. 34, p. 165-169, 2006.

MAGALHÃES, A.F. MAGALHÃES, E.G.; LEITÃO-FILHO, H.F.; FRIGHETTO, R.T.S.; BARROS, S.M.G. Coumarins from *Pterocaulon balansae* and *P. lanatum*. **Phytochemistry**. V. 20, n.6, p. 1369-1371, 1981.

MARTINO, V.S.; DEBENEDETTI, S.L.; COUSSIO, J.D. Caffeoylquinic acids from *Pterocaulon virgatum* and *Pluchea sagittalis*. **Phytochemistry**. V. 18, p. 2052, 1979.

METCALF, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press. 1957, v.2. 1500p.

METCALF, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. 2. ed. Oxford: Clarendon Press. 1983, v.2. 297 p.

MONGELLI, E.; PAMPURO, S.; COUSSIO, J.; SALOMON, H.; CICCIA, G. Cytotoxic and DNA interaction activities of extractas from mecnal plants used in Argentina. **Journal of Ethnopharmacology**. V. 71, p. 145-151, 2000.

PALACIOS, P.S.; ROJO, A.A.; COUSSIO, J.D.; DE KIMPE, N.; DEBENEDETTI, S.L. 6,7-dioxygenated and 5,6,7-trioxygenated coumarins from *Pterocaulon polystachyum*. **Planta Medica**. V. 65, p. 294-295, 1999.

PRATS, E.; RUBIALES, D.; JORRÍN, J. Acibenzolar-*S*-methyl-induced resistance to sunflower rust (*Puccinia helianthi*) is associated with an enhancement of coumarins on foliar surface. **Physiological and Molecular Plant Pathology**. V.60, p.155-162, 2002.

SALATINO, M.L.; PRADA, J. Flavonoid glycosides of Pteridaceae from Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**. V.26, p.716-769, 1998.

SEMPLE, S.J.; NOBBS, S.F.; PYKE, S.M.; REYNOLDS, G.D.; FLOWER, R.L.P. Antiviral flavonoid from *Pterocaulon sphacelatum*, an Australian aboriginal medicine. **Journal of Ethnopharmacology**. V.68, p. 283-288, 1999.

STEIN, A.C. **Análise química de espécies de *Pterocaulon* (Asteraceae) e determinação da atividade antifúngica.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS. 91p. 2005.

STEIN, A.C.; SORTINO, M.; AVANCINI, C.; ZACCHINO, S.; von POSER, G. Ethnoveterinary medicine in the search for antimicrobial agents: Antifungal activity of some species of *Pterocaulon* (Asteraceae). **Journal of Ethnopharmacology.** V.99, p.211-214, 2005.

TORRES, R.; FAINI, F.; MONACHE, F.D.; MONACHE, G.D. Two new *O*-geranyl coumarins from the resinous exudate of *Haplopappus multifolius*. **Fitoterapia.** V.75, n.1, p.5-8, 2004.

VALANT-VETSCHERA, K.M.; FISCHER, R.; WOLLENWEBER, E. Exudate flavonoids in species of *Artemisia* (Asteraceae-Anthemideae): new results and chemosystematic interpretation. **Biochemical Systematics and Ecology.** V.31, n.5, p.487-498, 2003.

VENDRUSCOLO, G.S.; SOARES, E.L.C.; EISINGER, S.M.; ZACHIA, R.A. Estudo etnobotânico do uso dos recursos vegetais em São João do Polêsine – RS, no período de outubro de 1999 a junho de 2001 – II – etnotaxonomia: critérios taxonômicos e classificação *folk*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.** V.7, n.2, p. 44-72, 2005.

VERA, N.; BARDÓN, A.; CATALAN, C.A.N.; GEDRIS, T.E.; HERZ, W. New coumarins from *Pterocaulon polystachyum*. **Planta Medica.** V. 67, p. 674-677, 2001.

VILEGAS, W.; BORALLE, N.; CABRERA, A.; BERNANRDI, A.C.; POZETTI, G.L.; ARANTES, S.F. Coumarins and a flavonoid from *Pterocaulon alopecuroides*. **Phytochemistry.** V. 38, p. 1017-1019, 1995.

ZDERO, C.; BOHLMANN, F. Systematics and evolution within the compositae seen with the eyes of a chemist. **Plant Systematics and Evolution.** V. 171, p. 1-14, 1990.

WOLLENWEBER, E. Flavonoid aglycones as constituents of epicuticular layers on ferns. In.: CUTLER, D.F., ALVIN, N.L.; PRICE, C.E.ed. **The plant cuticle.** London: Academic Press, 1982. p.215-224.

WOLLENWEBER, E.; SCHNEIDER, H. Lipophilic exudates of Pteridaceae – chemistry and chemotaxonomy. **Biochemical Systematics and Ecology.** V.28, p.751-777, 2000.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para a realização do presente trabalho partiu da necessidade do conhecimento das espécies do gênero *Pterocaulon* ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul, visto a precariedade das informações encontradas na literatura referentes ao assunto.

Das dez espécies citadas para o Rio Grande do Sul, nove são confirmadas: *P. alopecuroides*, *P. angustifolium*, *P. balansae*, *P. cordobense*, *P. lorentzii*, *P. polypterum*, *P. polystachyum*, *P. rugosum* e *P. virgatum*. No entanto *P. purpurascens* citado por Rambo (1952) e Selliger (1992), não teve sua ocorrência confirmada para o Estado, sendo que os espécimes de herbário catalogados como tal, tratam-se principalmente de *P. lorentzii* e *P. alopecuroides*.

*Pterocaulon* mostrou-se ser um gênero com ampla distribuição no Estado, porém a região da Campanha foi à única que apresentou todas as espécies. As espécies mais comuns foram *P. polystachyum* e *P. balansae*, ocorrendo em todas as regiões fisiográficas, e a espécie que possui distribuição mais restrita é *P. cordobense*, que foi registrada somente párea a região da Campanha.

Grãos de pólen de *Pterocaulon*, de maneira geral, puderam ser caracterizados como mônades, isopolares, radioassimétricos, subprolatos, âmbito circular a subtriangular, médios, equinados, área polar pequena, tricolporados, colpos longos e estreitos, endoabertura lalongada, exina cavada e espinhosa, sexina tectada mais espessa que a nexina, ectosexina com perfurações maiores na base dos espinhos, estes considerados curtos raramente longos, de bases largas e ápices agudos.

As espécies estudadas do gênero *Pterocaulon* mostraram padrão polínico homogêneo quanto às seguintes características: tamanho, simetria, polaridade, comprimento dos colpos, e índice de área polar. Mas, exibiram diferenças quanto à presença da cava, altura e base dos espinhos.

Todas espécies apresentaram a base do espinho larga destacando-se *P. polypterum*, ao contrário de *P. balansae* que foi o único com espinhos longos, *Pterocaulon polystachyum* foi à única espécie com grãos de pólen não cavados, e somente *P. lorentzii* apresentou espinhos sem perfuração na base quando analisados em MEV.

Os grãos de pólen de *Pterocaulon* apresentaram espinhos com bases baculadas, ápices com no mínimo uma cavidade sob microscopia óptica, cavas, sexina com uma camada, diferenciando-se assim dos tipos inulóide e gnafalióide. As espécies de *Pterocaulon*, que ocorrem no Brasil, não puderam ser relacionadas a nenhum tipo polínico, tampouco nas características polínicas das tribos Plucheeae e Inuleae, por não apresentarem duas séries baculadas na base dos espinhos.

Os dados de morfologia polínica, das espécies de *Pterocaulon* para o Brasil, confirmam parcialmente a proposta de Cabrera & Ragonese (1978) para as seções deste gênero. Para as espécies das seções *Pterocaulon* e *Lanatocaulon*, não foi possível fazer uma diferenciação morfológica, porém para *P. polystachyum*, única espécie da seção *Pterocaulopsis*, observa-se um padrão polínico diferenciado com ausência de cava, exina de menor espessura, menor base e altura dos espinhos assim como a forma diferente das demais espécies.

O gênero tem seu metabolismo secundário dirigido entre outros metabólitos, à síntese de cumarinas. Assim, para reforçar a afirmação de que estes compostos são caracteristicamente encontrados nas espécies de *Pterocaulon*, realizou-se o perfil cromatográfico de suas espécies brasileiras, o que possibilitou observar a presença de cumarinas em todas as

espécies. Este fato pode significar um dado importante para que esta classe de compostos sirva como marcador taxonômico para o gênero.

As cumarinas foram extraídas pelo método de imersão do material em solvente orgânico por 15 segundos, e assim, conforme Stein (2005), o método utilizado indica que estas substâncias localizam-se, em sua grande maioria, na superfície das partes aéreas onde poderiam estar atuando como fitoalexinas.

Pela análise histoquímica das folhas e caule de *P. alopecuroides*, observou-se que a cutícula e a parede periclinal externa da epiderme, bem como o conteúdo dos tricomas glandulares, fluorescem naturalmente quando irradiadas com luz UV, o que caracteriza a presença de cumarinas na superfície externa do vegetal. Não é descartável a hipótese de que as cumarinas encontradas na região epicuticular sejam o resultado de um depósito secundário, sendo estes compostos provenientes dos tricomas glandulares após o colapso da célula glandular.

Apesar do gênero estar bem definido quanto aos caracteres palinológicos e fitoquímicos, outras abordagens como o estudo cariológico e molecular poderiam resolver o que aparentemente parece ser o resultado da influência da variação das condições ambientais sobre o “complexo: *P. angustifolium* – *P. rugosum*”.



Figura 2 A-G. *Pterocaulon alopecuroides*( Lan.) DC. ( L.F. 133, ICN). A. Hábito. B. Capitulo. C. Bráctea involucrel interna. D. Bráctea involucrel externa. E. Flor pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela



Prancha 1. *Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC.: A – Detalhe da capitulescência; B – Indivíduo adulto com capitulescência múltiplas; C Indivíduo com capitulescência imatura

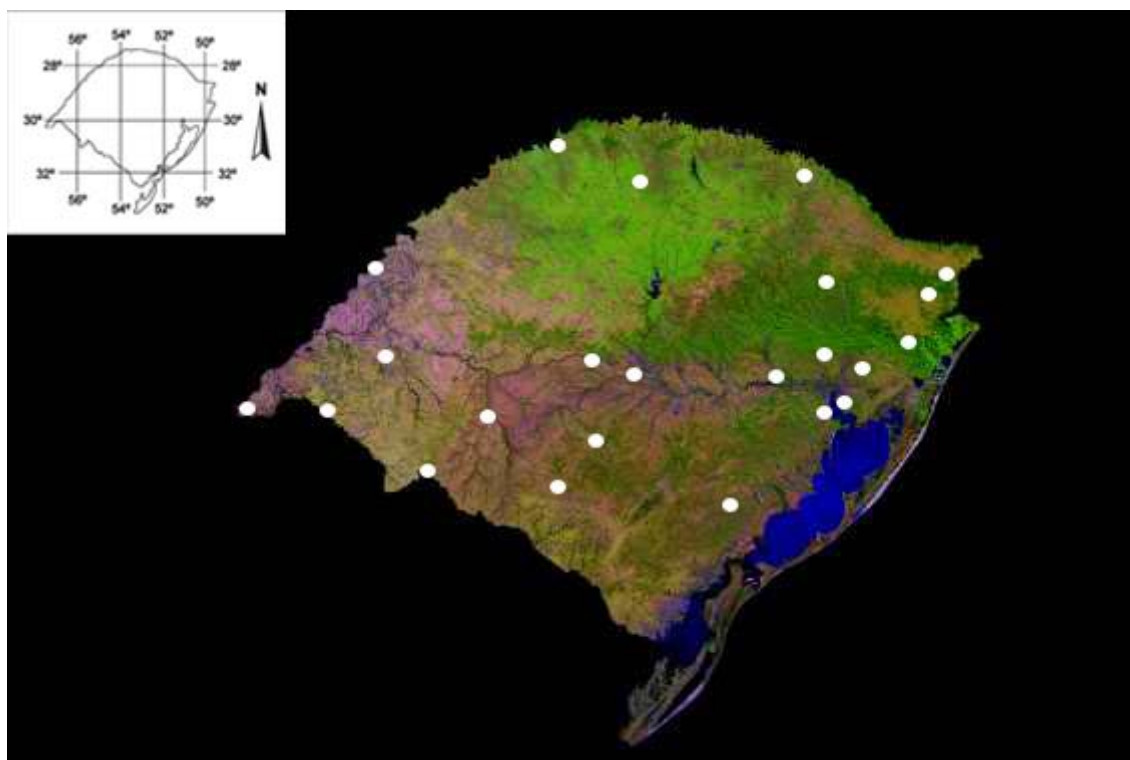


Figura 3. Mapa da ocorrência de *P. alopecuroides* no Rio Grande do Sul.

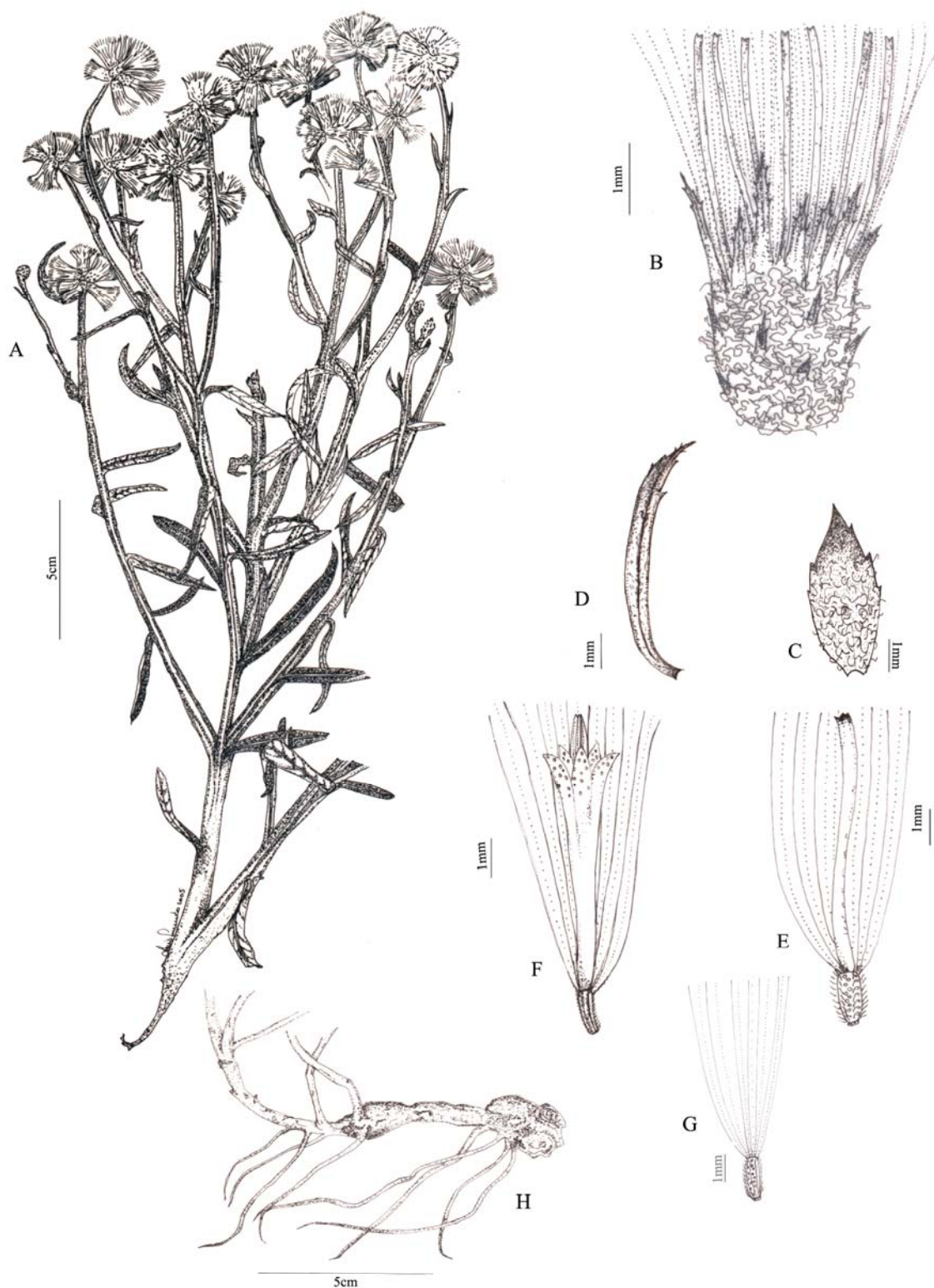


Figura 4 A-H. *Pterocaulon angustifolium* DC. (L.F. Lima 2, ICN). A. Hábito. B. Capitulo. C. Bráctea involucral externa. D. Bráctea involucral interna. E. Flor pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela. H. Xilopódio



Raquel Lüdike - Santana do Livramento

A



Nelson Matzenbacher - Guatiba

B



Raquel Lüdike - Mostardas

C



Francisco Caporal - Porto Alegre

D

Prancha 2. *Pterocaulon angustifolium* DC.: A - Detalhe da capitulescência; B - Hábito na Depressão Central; C - Hábito no Litoral; D - Inflorescência madura liberando frutos.



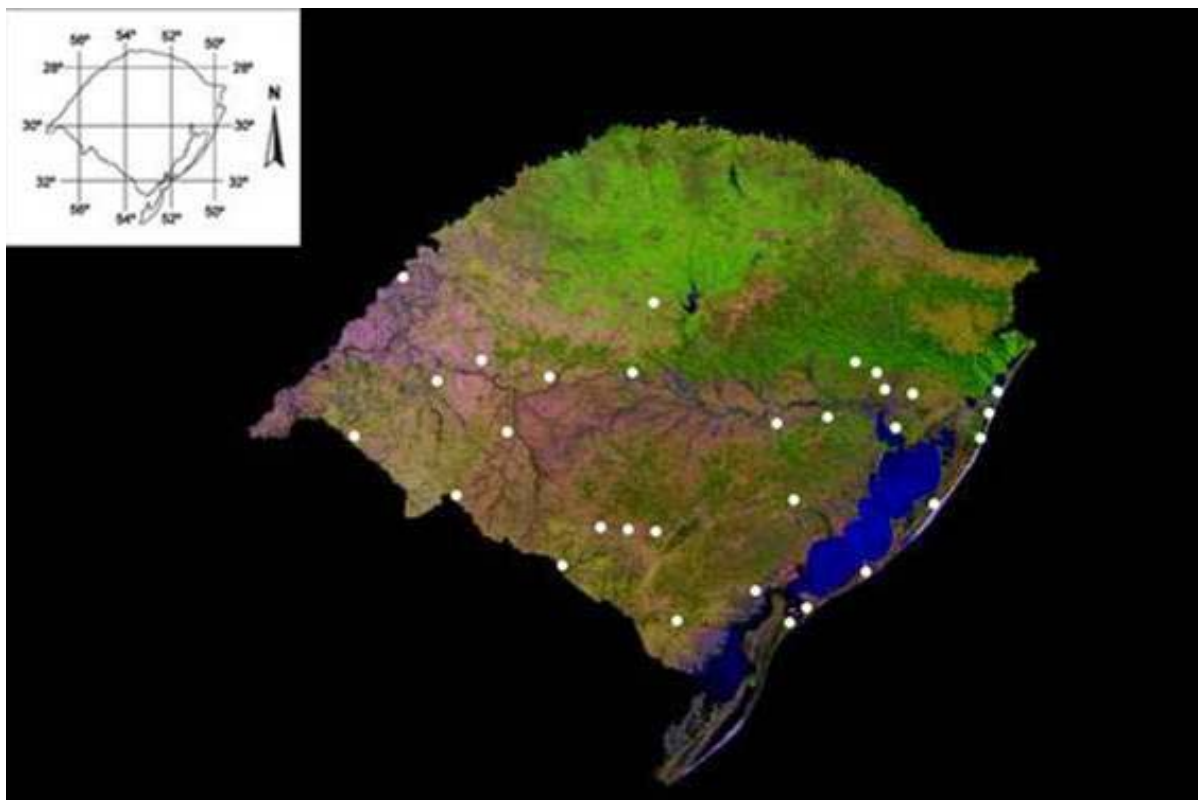


Figura 5. Mapa da ocorrência de *P. angustifolium* no Rio Grande do Sul.

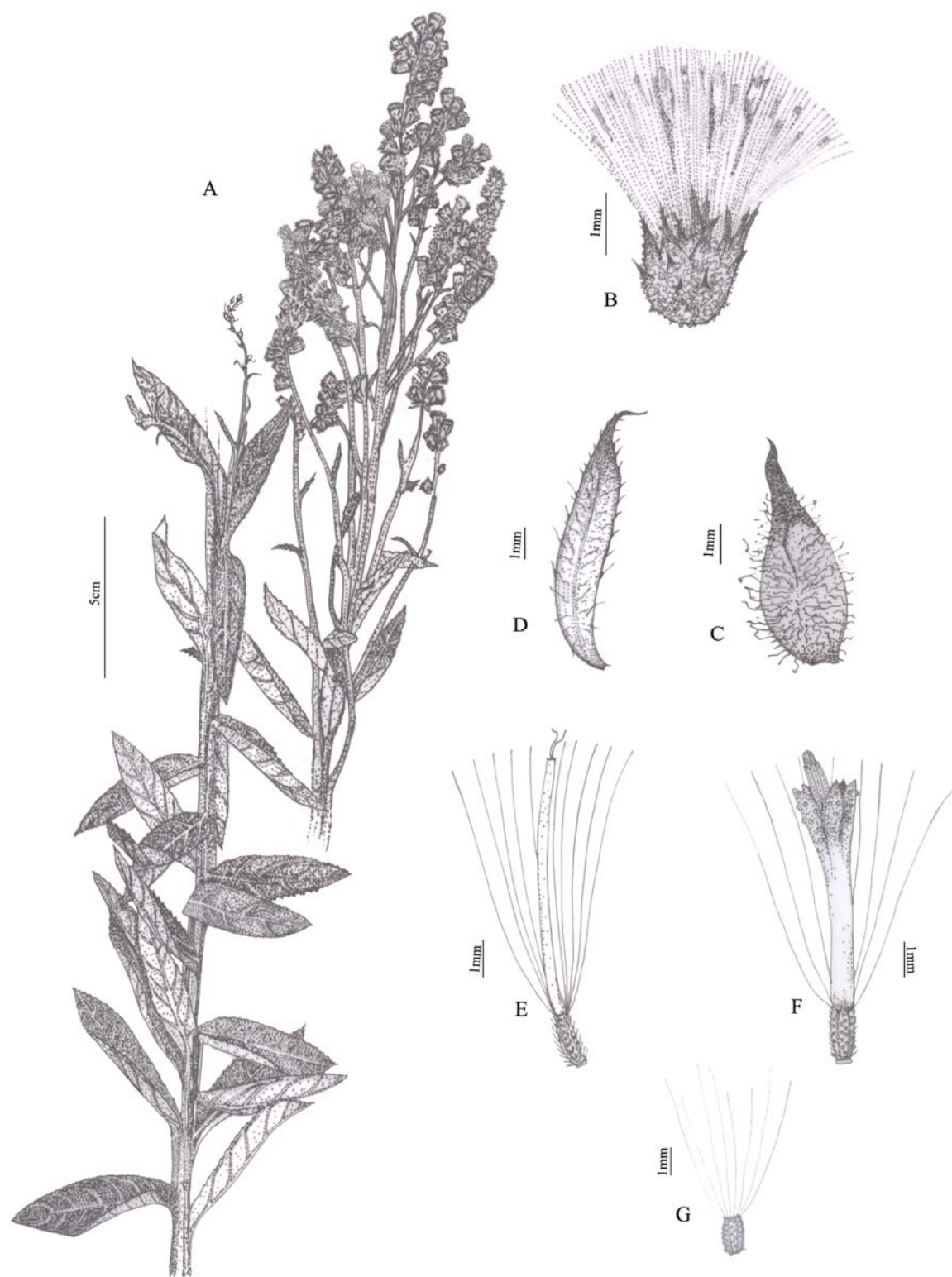


Figura 6. *Pterocaulon balansae* Chodat (L.F. Lima 125, ICN). A. Hábito. B. Cápitulo. C. Bráctea involu-  
cral externa. D. Bráctea involu-  
cral interna. E. Flor pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela.



A

Ame Anderberg - Estocolmo

Nelson Matzembacher - Guaíba



C



Francisco Caporal - Porto Alegre

B

Prancha 3. *Pterocaulon balansae* Chodat: A - Exsicata depositada no herbário do Museu de Estocolmo (S).  
 B - Capitulescência com frutos maduros. C - Hábitat e hábito.

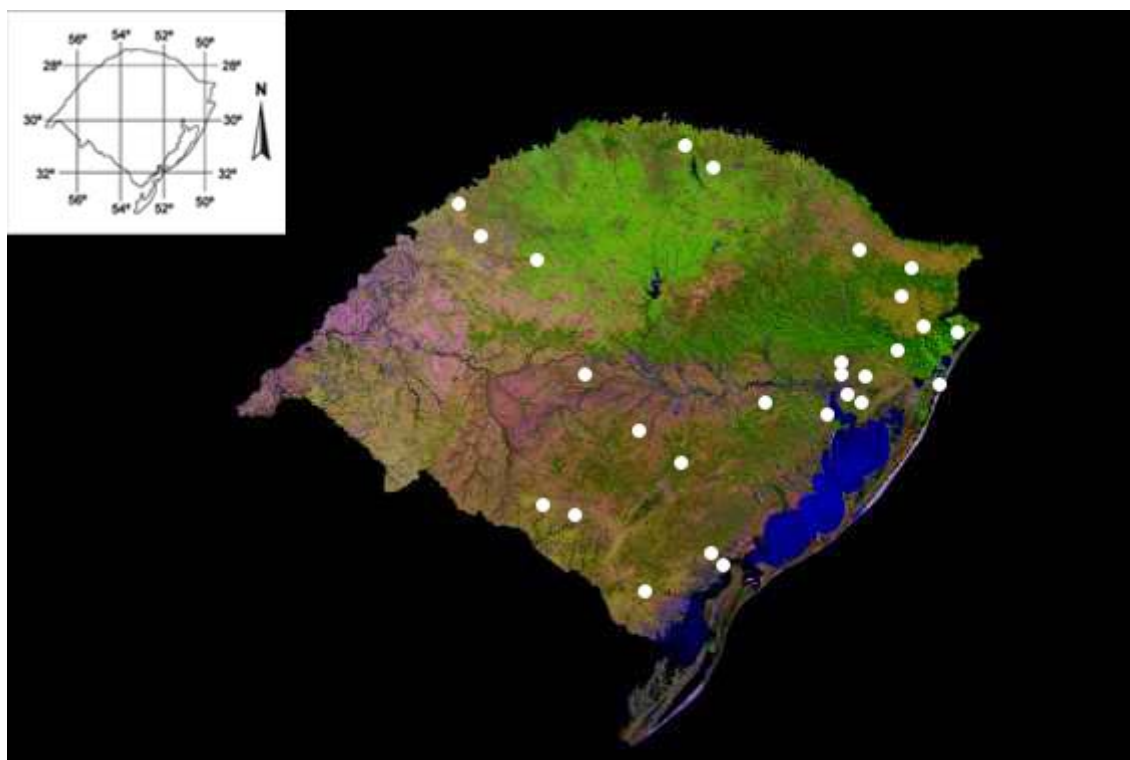


Figura 7. Mapa da ocorrência de *P. balansae* no Rio Grande do Sul.

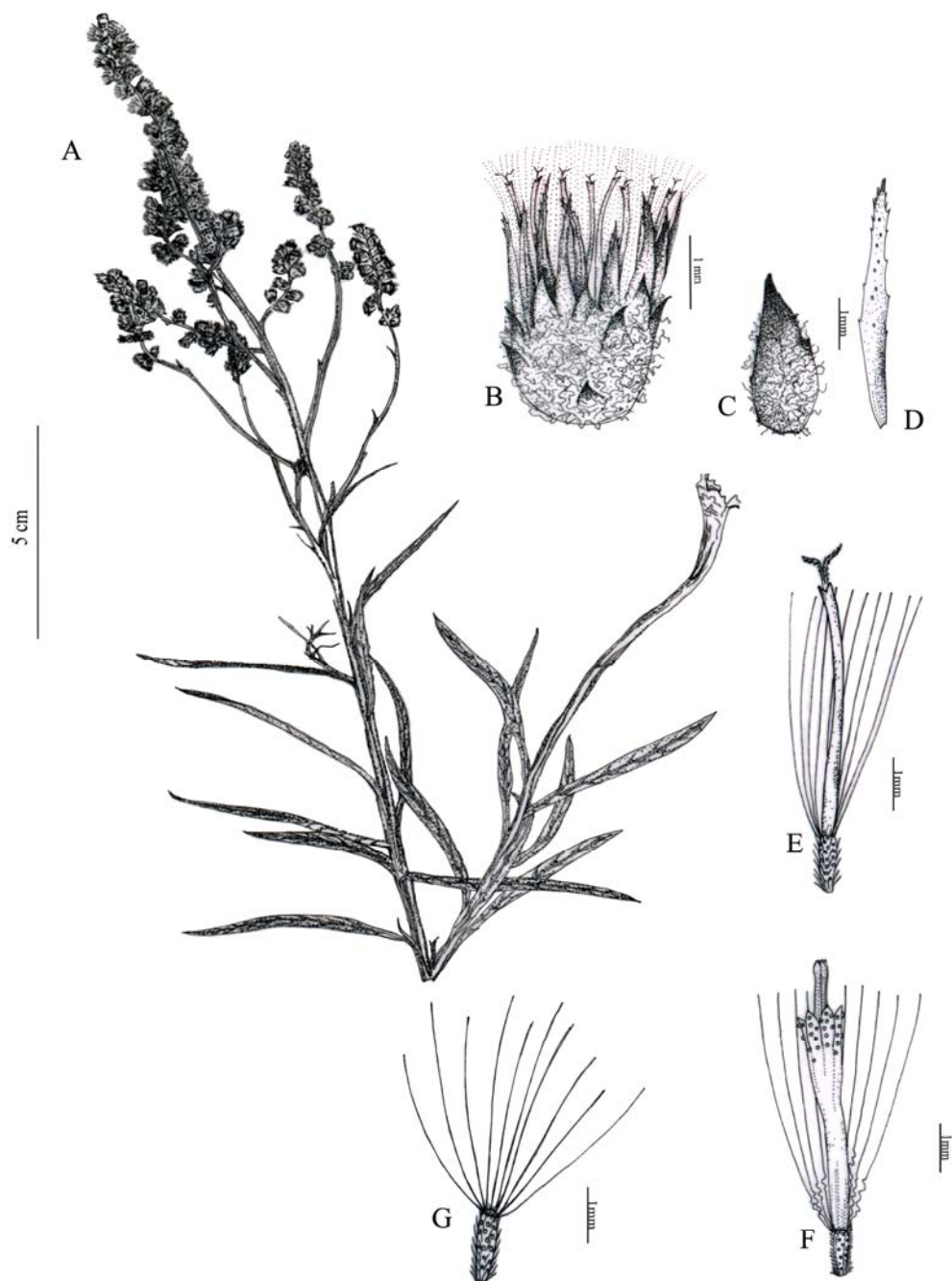


Figura 8. A-G. *Pterocaulon cordobense* Kuntze. (L.F. Lima 119, ICN). A. Hábito. B. Capitulo. C. Bráctea involucrel externa. D. Bráctea involucrel interna. E. Flor pistilada. F. Flor Estaminada. G. Cipsela

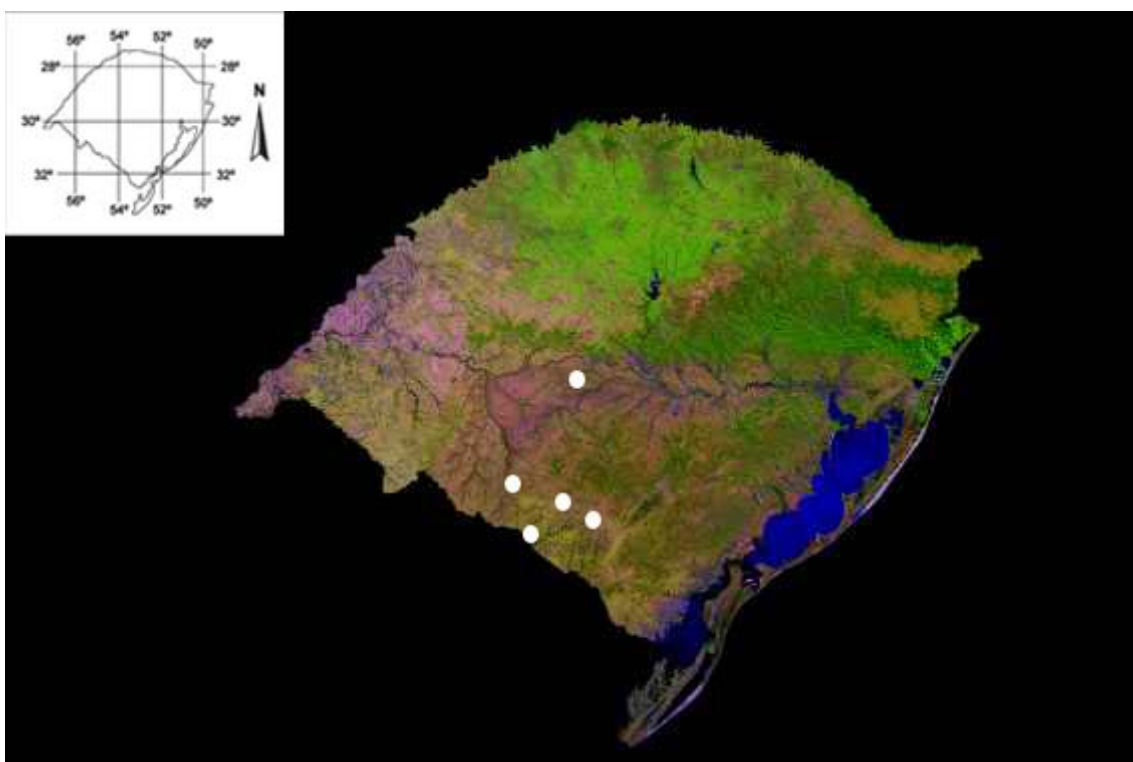


Figura 9. Mapa da ocorrência de *P. cordobense* no Rio Grande do Sul.

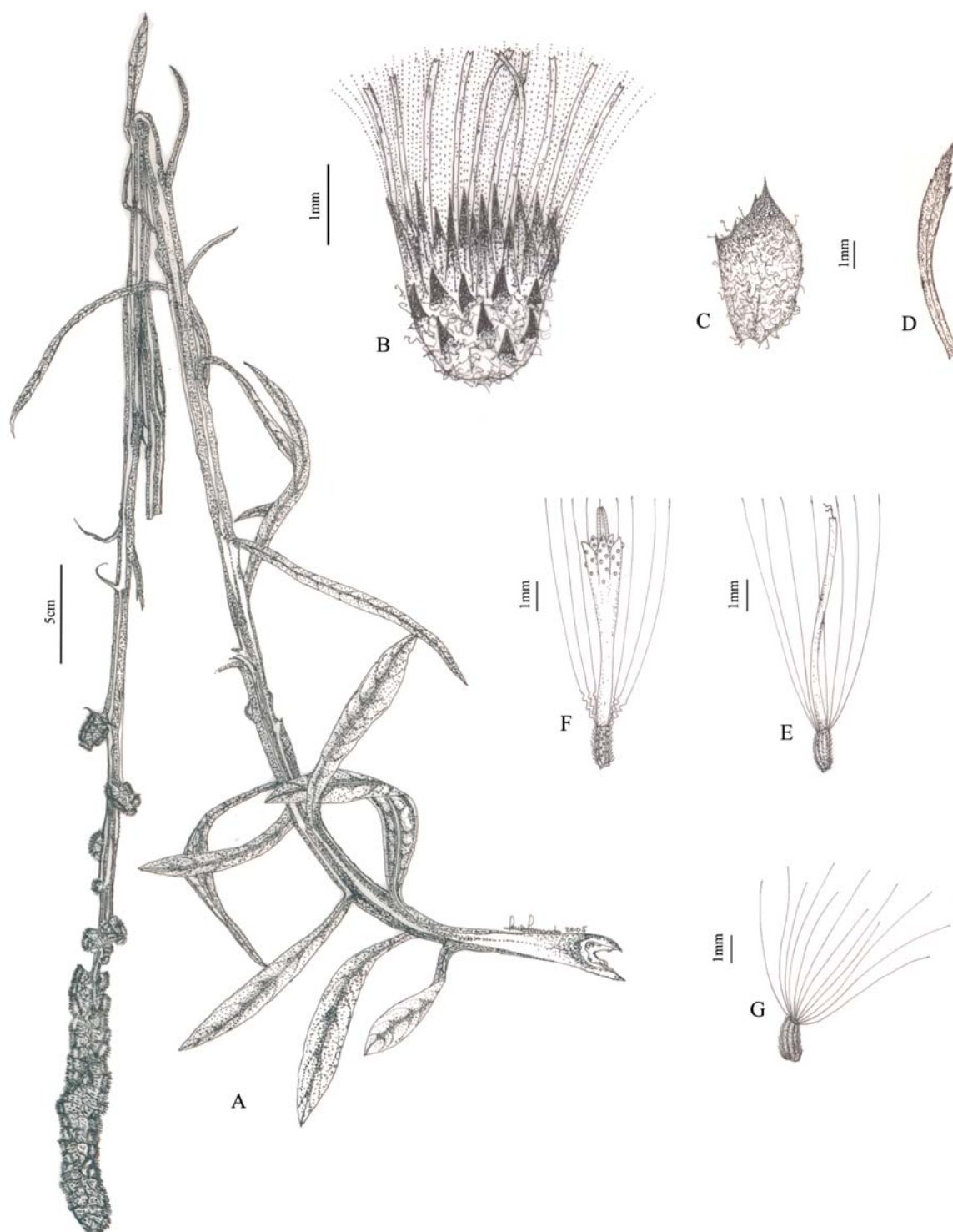


Figura 10 A-G. *Pterocaulon lorentzii* (L.F. Lima 100, ICN). A. Hábito. B. Capitulum  
C. Bráctea involucral interna. D. Bráctea involucral externa. E. Flor Pistilada. F. Flor Estaminada. G. Cipsela



A



B



C



D

Prancha 4. *Pterocaulon lorentzii* Malme: A - Hábito no Litoral; B - Hábito na Campanha; C - Capitulescência; D - Capitulescência madura liberando frutos.



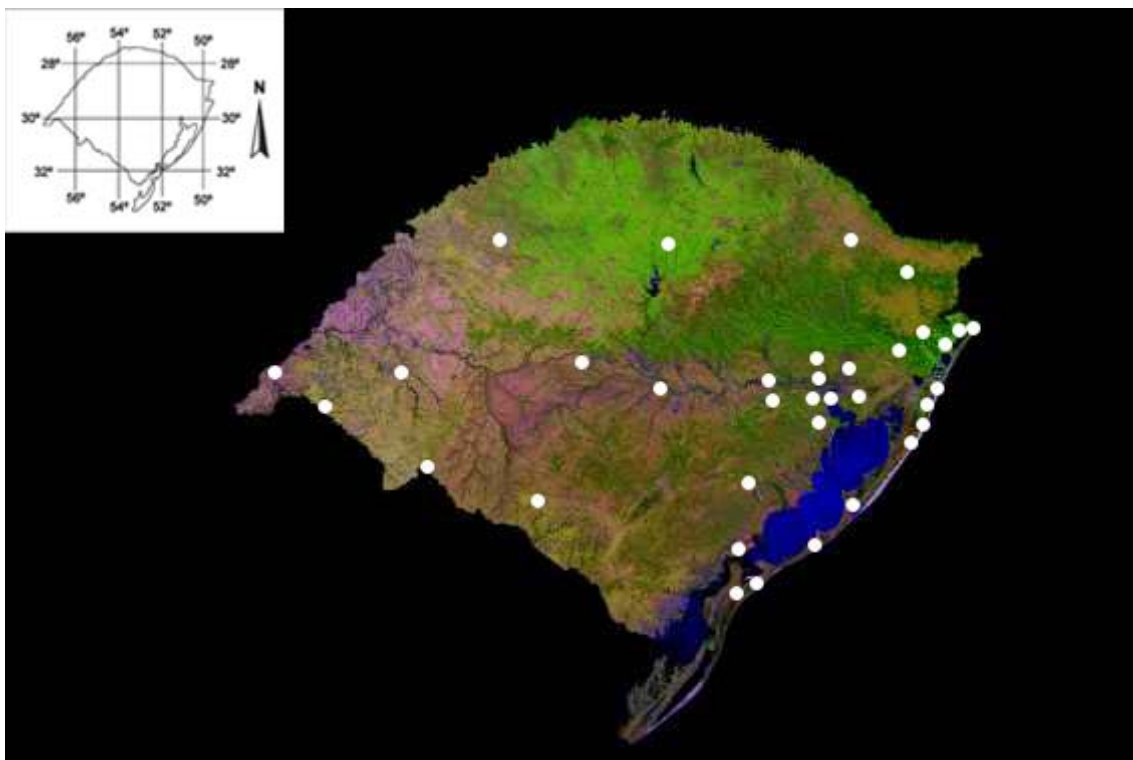


Figura 11. Mapa da ocorrência de *P. lorentzii* no Rio Grande do Sul.



Figura 12. A-G. *Pterocaulon polypterum* (DC) Cabrera (L.F. Lima 69, ICN). A. Hábito. B. Capitulum. C. Bráctea involucrel externa. D. Bráctea involucrel interna. E. Flor pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela.



Raquel Luitke - Bagó

A



Raquel Luitke - Bagó

B



Marcus V. Corrêa - Gualiba

C



Raquel Luitke - Bagó

D

Prancha 6. *Pterocaulon polypterum* (DC.) Cabrera: A- Hábitat e Hábito; B - Filotaxia; C - Detalhe da capitulescência; D - Base da capitulescência com alas.

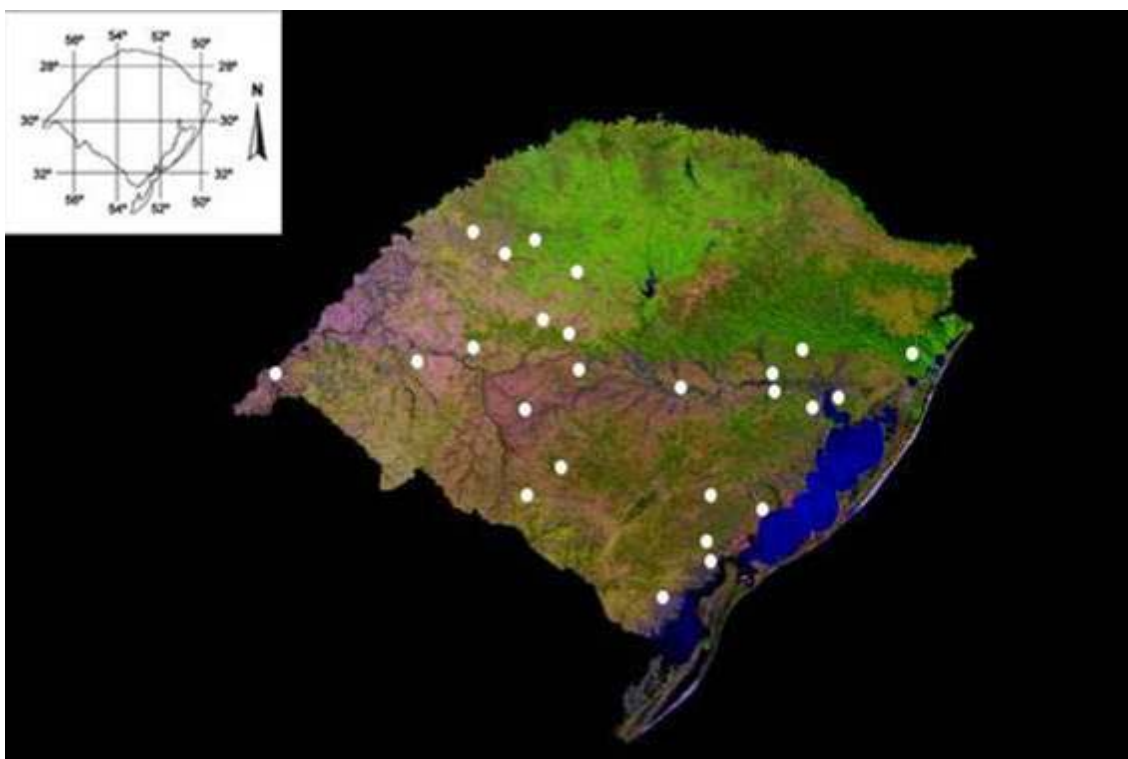


Figura 13. Mapa da ocorrência de *P. polypterum* no Rio Grande do Sul.



Figura 14. A-G. *Pterocaulon polystachyum* DC. (L.F. Lima 122, ICN). A. Hábito. B. Capítulo. C. Bráctea involucral externa. D. Bráctea involucral interna. E. Flor pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela.



A



B



C



D

Prancha 6. *Pterocaulon polystachyum* DC.: A - Hábitat e hábito B - Capitulescência  
C - Detalhe da Capitulescência D - Planta frutificada.

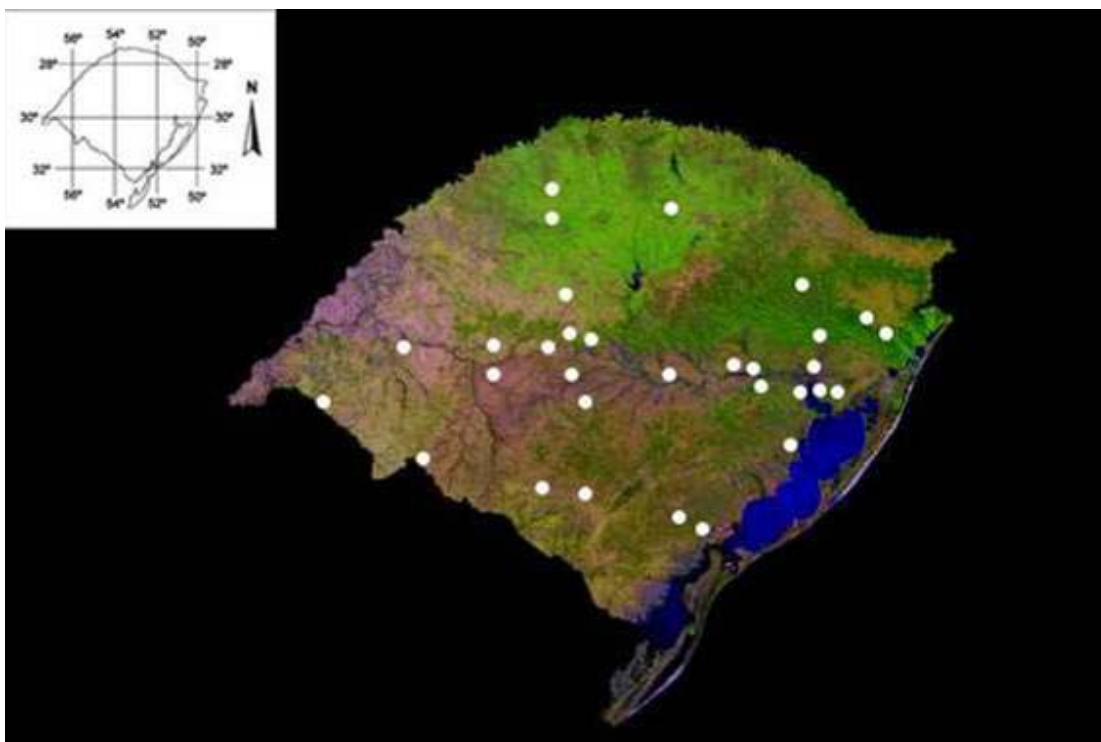


Figura 15. Mapa da ocorrência de *P. polystachyum* no Rio Grande do Sul.



Figura 16 . A-G. *Pterocaulon rugosum* (Vahl) Malme (L.F. Lima 143 & F.J. Caporal, ICN) A. Hábito. B. Capitulo. C. Bráctea involucral externa. D. Bráctea involucral interna. E. Flor pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela.



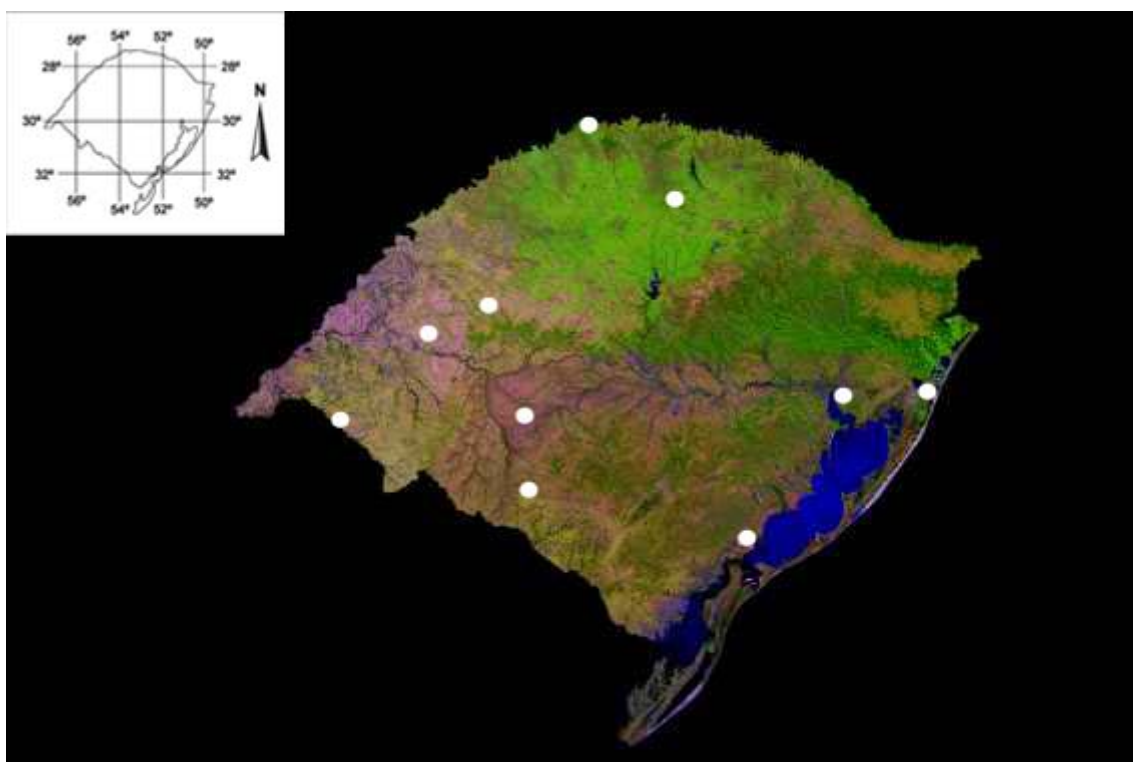


Figura 17. Mapa da ocorrência de *P. rugosum* no Rio Grande do Sul.

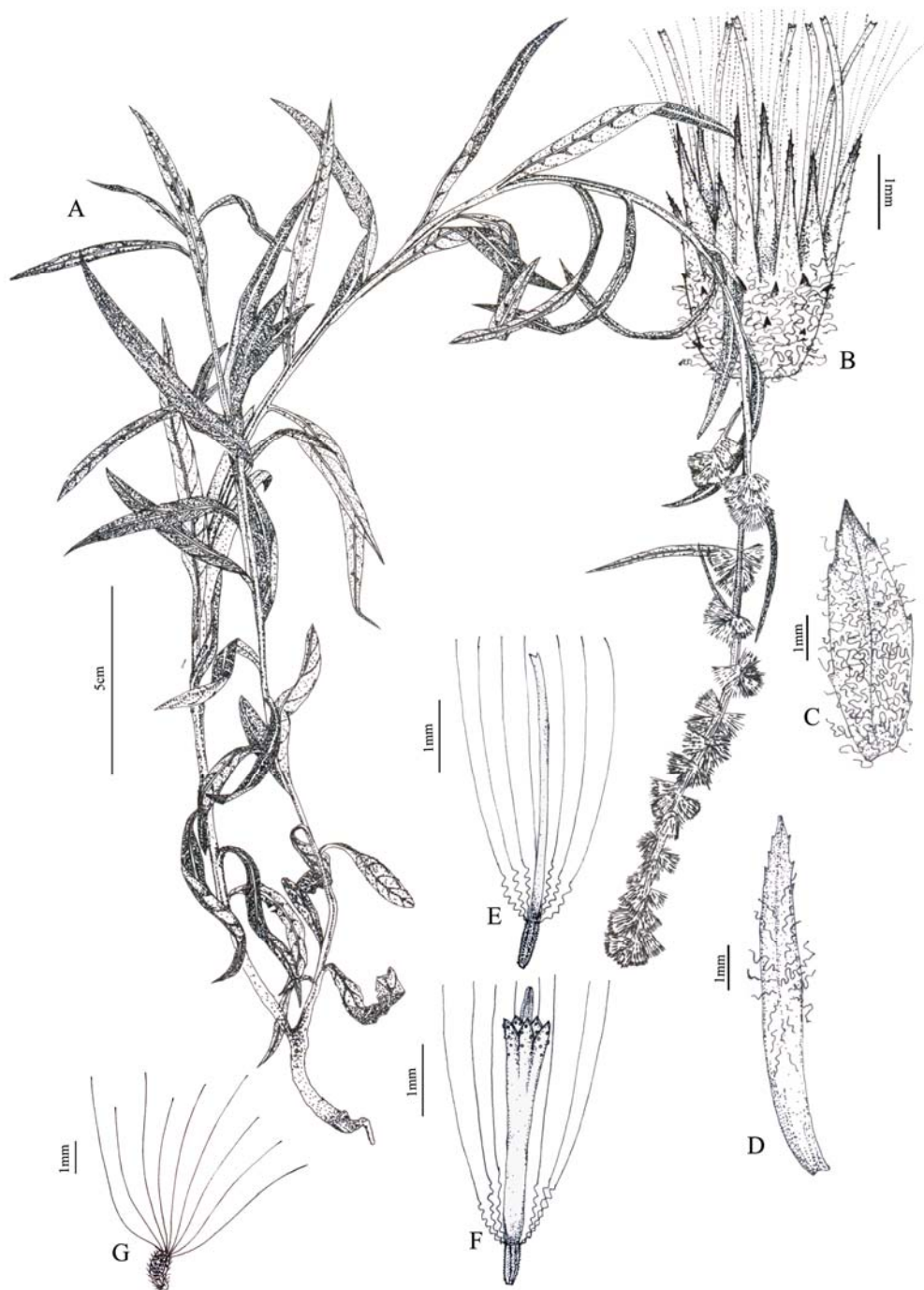


Figura 18. A-G. *Pterocaulon virgatum* (L.) DC. (Deble, Oliveira & Marchiori 4225, HDCF  
A. Hábito. B. Capitulum. C. Bráctea involucrel externa. D. Bráctea involucrel interna. E. Flor  
pistilada. F. Flor estaminada. G. Cipsela.



Prancha 7. *Pterocaulon virgatum* (L.) DC.: Exsicata do *Syntypus* depositada no herbário do Museu de Estocolmo (S).

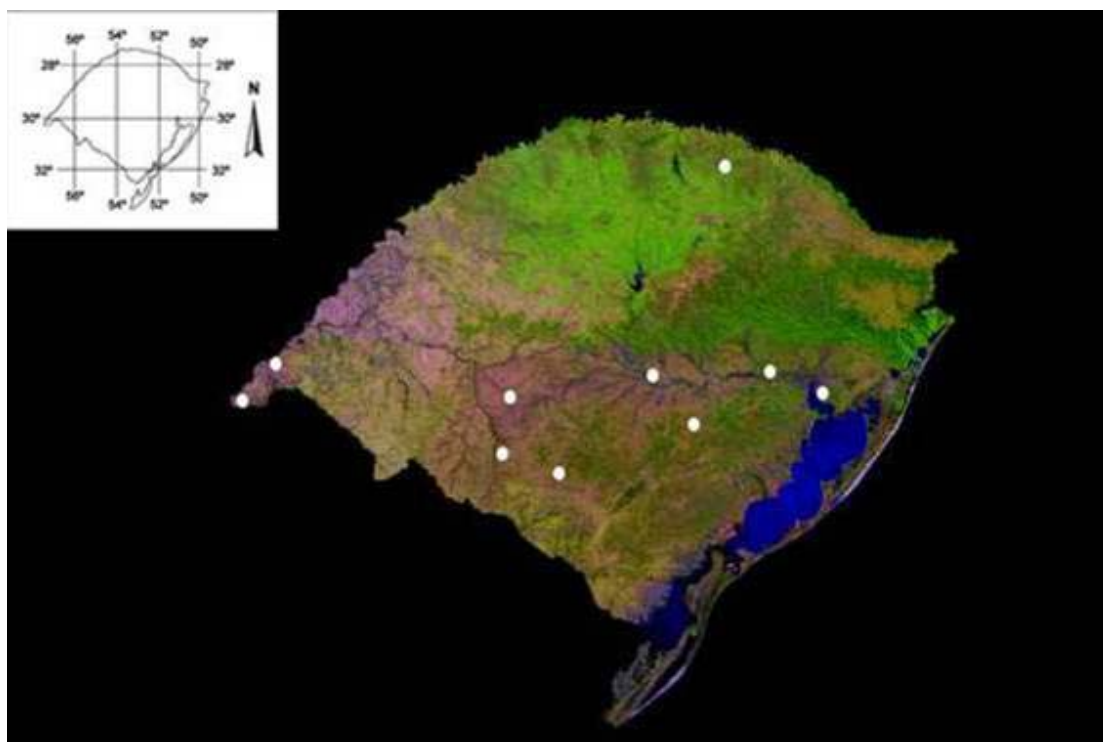


Figura 19. Mapa da ocorrência de *P. virgatum* no Rio Grande do Sul.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)