



## Estudo do óleo essencial de algumas espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae) do sul do Brasil

F. Agostini<sup>1\*</sup>, A.C.A. Santos<sup>1,2</sup>, M. Rossato<sup>1,3</sup>, M.R. Pansera<sup>1</sup>, F. Zattera<sup>1</sup>, R. Wasum<sup>4</sup>,  
L.A. Serafini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Petrópolis, 95070-560, Caxias do Sul, RS, Brasil,

<sup>2</sup>Departamento de Física e Química, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Petrópolis, 95070-560, Caxias do Sul, RS, Brasil,

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade de Caxias do Sul, Campus da Região dos vinhedos, Alameda João Dal Sasso, 800, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil,

<sup>4</sup>Herbário, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Petrópolis, 95070-560, Caxias do Sul, RS, Brasil

**RESUMO:** Cerca de 15% das espécies de *Baccharis* têm sido analisadas do ponto de vista fitoquímico, mas trabalhos envolvendo estudos de óleos essenciais têm sido pouco informados. Este trabalho teve como objetivo identificar espécies deste gênero, nativas do Rio Grande do Sul, e avaliar o potencial aromático de doze amostras coletadas em diferentes localidades do Estado. O óleo foi obtido por hidrodestilação em Clevenger por 1 hora a partir do material desidratado a 30°C por quatro dias. As análises em CG foram realizadas em equipamento HP6890 Series, equipado com processador de dados HP-Chemstation e coluna HP-Innowax, e, as análises em CG/EM foram realizadas em equipamento HP 6890/MSD5973, com software HP Chemstation e biblioteca Wiley 275 de espectros, com coluna de mesma polaridade. O melhor rendimento foi obtido em *B. articulata* com 0,5% p/v.  $\beta$ -Pinoeno foi identificado nas amostras de *B. articulata* (41,4% a 52,8%), e em *B. cogata* (27,2%). Epatulenol esteve presente nas amostras de *B. semiserrata* (15,5% e 25,5%) e nas amostras de *B. uncinella* (47,7% e 23,1%). *B. oxyodonta* apresentou limoneno (24,3%). Duas amostras de *B. milleflora* apresentaram espatulenol, enquanto que uma apresentou  $\beta$ -pinoeno.

**Unitermos:** *Baccharis*, plantas nativas, óleo essencial, hidrodestilação.

**ABSTRACT:** "Studies on the essential oils from several *Baccharis* (Asteraceae) from Southern Brazil". About 15% of the known *Baccharis* species have been phytochemically studied, but few studies regarding their essential oils have been reported. The present work aims to identify native species of the State of Rio Grande do Sul, and to evaluate their aromatic potential. Twelve samples were collected in different sites within the State. The essential oils were obtained by a one hour hydrodistillation in a Clevenger apparatus, using plant materials dried for four days at 30°C. The GC analyses were carried out with a HP6890 Series apparatus, equipped with a HP-Chemstation data processor and an HP-Innowax column. The GC/MS analyses were carried out with an HP 6890/MSD5973, equipped with an HP Chemstation and a Wiley 275 spectra library, using the same column as above. The best yield was those of *B. articulata* (0.5% v/w).  $\beta$ -Pinene was identified as the main component in the samples from *B. articulata* (41.4% to 52.8%) and from *B. cogata* (27.2%). Spathulenol was present in the samples from *B. semiserrata* (15.5% and 25.5%) and those from *B. uncinella* (47.7% and 23.1%). *B. oxyodonta* showed limonene (24.3%). Two samples of *B. milleflora* had spathulenol as main component, but a third one had  $\beta$ -pinene as main constituent.

**Keywords:** *Baccharis*, native plants, essential oils, hydrodistillation.

### INTRODUÇÃO

Plantas do gênero *Baccharis*, conhecidas popularmente como carquejas, são arbustos lenhosos de grande diversidade morfológica pertencentes a família Asteraceae, uma família que possui cerca de 1.100 gêneros e 25.000 espécies distribuídas por todo o mundo (Moreira et al., 2003). Várias plantas desta família são produtoras de óleo essencial de importância comercial, principalmente na Europa e nos Estados Unidos, sendo usados, em sua maioria, nas indústrias de perfumes e

licores (Craveiro et al., 1981).

O gênero *Baccharis* está representado por mais de 500 espécies distribuídas principalmente no Brasil, Argentina, Colômbia, Chile e México (Verdi, et al, 2005). Nesta vasta área se encontra profundamente diversificado, ocupando grande variedade de ambientes e constituindo um importante elemento em numerosas formações vegetativas (Giuliano, 2001). No Brasil, estão descritas 120 espécies de *Baccharis*, distribuídas em maior concentração na Região Sul do país (Barroso, 1976; Verdi, et al, 2005). As espécies deste gênero são subarbustos ou

arbustos ramificados, com 0,5 a 4 metros de altura (Boldt, 1989), com caule e ramos cilíndricos, folhas alternas e muito variáveis na forma e no tamanho, e com capítulos que podem ser de uni a multiflores (Barroso, 1976; Joly, 1993). São plantas dióicas com inflorescências masculinas e femininas em plantas separadas (Boldt, 1989; Ferracini et al., 1995).

As espécies pertencentes a este gênero apresentam elevado valor sócio-econômico, com ampla dispersão nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul, entre outras regiões do país, onde grande número delas são utilizadas na medicina popular para controle ou tratamento de várias doenças. São consumidas principalmente na forma de chás com indicações para males do estômago, fígado, anemias, inflamações, diabetes, doenças na próstata, sendo também descritas como remédio para o processo de desintoxicação do organismo (Verdi, et al, 2005).

Este gênero produz muitos metabólitos secundários, sendo que cerca de 15% das espécies de *Baccharis* têm sido analisadas do ponto de vista fitoquímico, mas poucas destas espécies têm estudos completos (Boldt, 1989). Cerca de 120 espécies deste gênero foram estudadas quimicamente e de modo geral, os compostos que mais se destacam são os flavonóides e os terpenóides (Verdi, et al, 2005; Davies, 2004) como monotepenos, sesquiterpenos, diterpenos e triterpenos (Moreira, et al, 2003; Davies, 2004). Muitos terpenóides ocorrem como componentes de folhas e ramos de espécies deste gênero (Boldt, 1989), podendo ser citados nerolidol, espatulenol,  $\delta$ -cadineno e  $\beta$ -cariofileno encontrados em *Baccharis dracunculifolia* (Queiroga et al., 1990). Outras espécies que apresentam terpenóides são *Baccharis salicifolia*, com  $\alpha$ -felandreno, germacreno-D, biciclogermacreno e  $\delta$ -cadineno entre outros, e *Baccharis latifolia*, apresentando  $\alpha$ -tujeno,  $\alpha$ -pineno, limoneno, germacreno-D e ledol como terpenóides majoritários (Loaysa et al., 1995).

Os óleos essenciais extraídos de folhas de *Baccharis dracunculifolia* (óleo-de-vassoura) e *Baccharis trimera* (óleo-de-carqueja) são produzidos e usados

em perfumaria, possuindo alto valor para indústrias de fragrâncias (Boldt, 1989; Ferracini et al., 1995; Verdi, et al, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta do material vegetal

Foram coletadas doze amostras pertencentes a seis espécies de *Baccharis*, em diferentes localidades do Rio Grande do Sul. Na Tabela 1 podem ser observados os dados de coleta e de herbário referentes às espécies estudadas. A classificação das plantas foi realizada pelo Dr. Ronaldo Wasum, Botânico do Herbário da Universidade de Caxias do Sul.

### Preparação do material vegetal

Para realização das extrações de óleos essenciais foram coletados aproximadamente 500 g do material fresco, o qual foi encaminhado à sala de secagem, com temperatura controlada de 30°C e circulação de ar forçada, pelo período de aproximadamente 4 dias, para desidratação.

### Preparação das exsiccatas

Foram coletadas aproximadamente 4 a 6 exemplares de cada amostra, sendo estes, ramos contendo flores e folhas adultas. Este material foi fichado, herborizado e encaminhado ao Herbário de Universidade de Caxias do Sul (3 exemplares) para identificação taxonômica, sendo que os demais exemplares foram permutados com Herbários Nacionais e Internacionais.

### Extração do óleo essencial

O óleo essencial foi obtido da parte aérea das plantas por hidrodestilação em aparelho Clevenger (Mechkovski; Akerele, 1992) pelo período de 1 hora, utilizando-se cerca de 100 gramas de planta seca. O

**Tabela 1.** Descrição das espécies de *Baccharis* estudadas.

Amostra nº	Espécie	Local de coleta	Data de coleta	Nº de herbário
1	<i>B. articulata</i>	Gramado Xavier	14/10/01	HUCS-18463
2	<i>B. articulata</i>	Viamão	29/09/02	HUCS-20230
3	<i>B. articulata</i>	Campestre da Serra	13/11/02	HUCS-20619
4	<i>B. semiserrata</i>	Caxias do Sul	10/07/02	HUCS-20508
5	<i>B. semiserrata</i>	São Francisco de Paula	14/11/02	HUCS-20368
6	<i>B. oxyodonta</i>	Caxias do Sul	10/07/02	HUCS-20187
7	<i>B. cognata</i>	Caxias do Sul	26/09/02	HUCS-20243
8	<i>B. uncinella</i>	Campestre da Serra	13/11/02	HUCS-20623
9	<i>B. uncinella</i>	São Francisco de Paula	14/11/02	HUCS-20225
10	<i>B. milleflora</i>	São Francisco de Paula	14/11/02	HUCS-20607
11	<i>B. milleflora</i>	São Francisco de Paula	14/11/02	HUCS-20235
12	<i>B. milleflora</i>	São Francisco de Paula	14/11/02	HUCS-20233

**Tabela 2.** Composição química de *B. articulata*, *B. semiserrata*, *B. oxyodonta*, *B. cognata*, *B. uncinella* e *B. milleflora*

Composto	R.T.	Área (%)												R.I.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Rendimento de óleo (% v/p)	-	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	-
$\alpha$ -Pinoeno	4,34	2,1	7,0	2,6	7,8	1,4	-	5,7	8,1	12,9	-	0,3	2,9	1011
$\alpha$ -Tujeno	4,98	-	-	-	-	-	-	1,2	2,4	2,4	-	-	-	1017
$\beta$ -Pinoeno	7,63	41,4	52,8	46,5	5,8	6,8	9,3	27,2	10,2	9,8	-	4,8	34,2	1070
Sabineno	9,13	-	1,1	-	0,4	0,3	20,5	1,8	-	1,1	-	-	-	1080
Mirceno	11,84	-	1,5	-	2,6	2,7	5,0	1,4	-	1,3	-	-	0,1	1150
$\alpha$ -Terpineno	11,95	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	1171
Limoneno	12,70	17,6	4,0	16,1	11,6	3,3	24,3	10,3	16,8	14,2	-	1,8	2,4	1201
$\beta$ -Felandreno	12,96	-	-	-	-	-	6,4	-	-	-	-	-	-	1206
<i>cis</i> -Ocimeno	13,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-	1220
<i>trans</i> - $\beta$ -Ocimeno	15,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	1243
$\alpha$ -Terpinoleno	15,68	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	1268
<i>p</i> -Cimeno	17,01	-	0,6	-	-	-	0,7	-	-	0,5	-	-	-	1272
<i>cis</i> -Sabineno hidratado	25,35	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	1443
$\alpha$ -Gurjuneno	27,49	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	1,2	-	-	1469
$\alpha$ -Copaeno	30,06	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1485
$\beta$ -Cariofileno	30,49	-	-	1,5	6,7	-	1,6	2,7	1,6	1,5	7,1	1,9	0,9	1547
Terpinen-4-ol	31,27	-	-	-	7,4	-	1,2	-	-	2,1	-	0,1	-	1553
$\beta$ -Selineno	33,40	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	3,2	-	-	1558
Germacreno-D	34,83	-	1,8	2,9	0,6	1,3	2,8	1,1	0,9	2,1	3,4	0,4	2,0	1599
Biciclogermacreno	35,74	-	0,7	0,9	-	1,7	3,5	2,6	1,6	1,1	-	0,7	0,6	1652
$\alpha$ -Muuroleno	35,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1655
$\delta$ -Cadineno	36,77	-	-	0,7	-	-	-	-	0,5	0,6	-	2,7	4,9	1656
Mirtenol	38,11	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	0,3	1,3	1689
Germacreno-A	38,43	-	-	-	1,2	0,3	-	-	-	-	-	-	-	1691
Ar-curcumeno	39,62	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1768
Palustrol	42,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,2	1817
Óxido de cariofileno	43,88	-	1,9	1,9	-	-	-	5,9	8,2	4,5	-	8,9	3,8	1870
Metil eugenol	45,47	-	-	0,7	1,0	0,9	-	-	-	-	-	-	-	1965
Aromadendreno	46,90	-	-	-	0,8	0,4	-	-	-	-	-	0,4	1,6	1972
Globulol	47,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	1973
Viridiflorol	47,23	-	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	1975
$\gamma$ -Gurjuneno	47,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	1977
Ledeno	47,28	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	2,2	-	-	1978
Elemol	47,45	-	-	-	0,9	5,7	-	-	-	-	-	-	-	1994
Espatuleno	48,25	1,4	10,4	7,4	15,5	25,5	6,7	20,7	47,7	23,1	25,3	16,2	10,7	2025
$\beta$ -Eudesmol	50,85	-	-	-	0,9	0,4	-	-	-	-	-	-	-	2199
Monoterpenos hidrocarbonados	-	61,1	67,0	62,3	28,2	14,6	68,0	47,5	37,4	42,7	2,9	6,3	38,4	-
Sesquiterpenos hidrocarbonados	-	-	2,6	5,9	11,9	3,7	8,2	6,5	4,9	7,2	14,4	6,8	12,4	-
Monoterpenos oxigenados	-	-	-	0,7	8,4	0,9	1,2	-	-	2,1	-	0,1	-	-
Sesquiterpenos oxigenados	-	1,4	16,7	9,3	17,3	31,6	6,7	27,2	55,9	27,6	25,3	28,2	17,1	-
Total de compostos identificados	-	62,4	86,3	78,2	65,9	50,8	84,1	81,2	98,2	79,7	45,6	42,1	67,9	-

Espécies: 1, 2 e 3 = *B. articulata*; 4 e 5 = *B. semiserrata*; 6 = *B. oxyodonta*; 7 = *B. cognata*; 8 e 9 = *B. uncinella*; 10, 11 e 12 = *B. milleflora*

R.T. Tempo de Retenção do composto

R.I. Índice de Retenção de Kovats

rendimento de óleo essencial em mL foi lido diretamente na bureta graduada do aparelho Clevenger.

### Análise do óleo essencial

A identificação dos componentes químicos das amostras de óleo essencial foi feita por Cromatografia Gasosa (CG) e Cromatografia Gasosa acoplada a Detector Seletivo de Massas (CG/EM).

Os constituintes dos óleos foram identificados por comparação de seus espectros de massas com aqueles da biblioteca Wiley (GC/MS) e com aqueles descritos por Adams (1995), bem como, por comparação do índice de retenção de Kovats com dados da literatura (Adams, 1995). O índice de Kovats foi calculado através da equação de Kovats, utilizando-se uma solução padrão de hidrocarbonetos  $C_9$  a  $C_{25}$ .

As análises em CG foram realizadas num cromatógrafo Hewlett Packard 6890 Series, equipado com um processador de dados HP-Chemstation, utilizando-se uma coluna HP-Innowax (30 m x 320  $\mu$ m i.d.) 0,50  $\mu$ m espessura de filme (Hewlett Packard, Palo Alto, USA), temperatura da coluna, 40°C (8 min) para 180°C a 3°C/min, 180-230°C a 20°C/min, 230°C (20 min); temperatura de injetor 250°C; razão de split 1:50, detector de ionização de chama com temperatura de 250°C; gás de arraste  $H_2$  (34Kpa), volume injetado 1 $\mu$ L diluído em hexano (1:10).

As análises em CG/EM foram realizadas num cromatógrafo gasoso acoplado a detector seletivo de massas Hewlett Packard 6890/MSD5973, equipado com software HP Chemstation e biblioteca Wiley 275 de espectros. Foi utilizada coluna HP-Innowax (30 m x 250  $\mu$ m) 0,50  $\mu$ m espessura de filme (Hewlett Packard, Palo Alto, USA). O programa de temperatura utilizado foi o mesmo usado no CG: interface 280°C; razão de split 1:100; gás de arraste He (56 Kpa); razão de fluxo: 1,0 mL/min; energia de ionização 70 eV; volume injetado 0,6  $\mu$ L diluído em hexano (1:10).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos dos óleos essenciais estudados variaram de 0,1% p/v a 0,5% p/v, sendo que os maiores rendimentos foram observados para *B. articulata* com 0,5% p/v e *B. oxyodonta* com 0,3% p/v (Tabela 2).

As análises cromatográficas das doze amostras pertencentes a seis diferentes espécies de *Baccharis* também podem ser observadas na Tabela 2.

As três amostras de *B. articulata* apresentaram variações quali-quantitativas na composição química, relacionadas à concentração de  $\alpha$ -pineno, limoneno e espatulenol; por outro lado,  $\beta$ -pineno foi o composto majoritário encontrado nas três amostras. Apresentaram também variações no rendimento. É provável que estas diferenças sejam devidas ao estágio de desenvolvimento

da planta e a condições ambientais e geográficas em geral, já que as amostras foram coletadas em diferentes localidades do Rio Grande do Sul.

*B. semiserrata* apresentou rendimento de 0,1% p/v e como composto químico majoritário o espatulenol em ambas as amostras estudadas. As diferenças observadas na composição química minoritária, tanto quantitativas quanto qualitativas, são provavelmente devidas a diferenças geográficas e, principalmente, à época de coleta, pois a amostra 4 foi coletada no inverno e a amostra 5, na primavera.

As amostras de *B. milleflora* estudadas apresentaram compostos químicos majoritários distintos, provavelmente pela presença de quimiotipos nas mesmas, visto que foram coletadas em mesmo local e época. Por outro lado, apresentaram mesmo rendimento percentual nas três amostras estudadas, provavelmente pelo mesmo motivo. Estes dados indicam a necessidade de um estudo mais detalhado em relação a esta espécie.

As duas amostras de *B. uncinella* apresentaram como composto majoritário, o espatulenol seguido de limoneno, e ainda, rendimento de 0,2% p/v para ambas as espécies.

*B. cognata* apresentou como composto majoritário  $\beta$ -pineno e *B. oxyodonta*, limoneno.

Entre todas as amostras, algumas podem ser destacadas por apresentarem compostos em concentrações elevadas, tais como a amostra 2, *B. articulata*, com 52,8% de  $\beta$ -pineno, a amostra 6, *B. oxyodonta*, apresentou limoneno, 24,3%, e a amostra 5, *B. semiserrata*, espatulenol, 25,5%.

Segundo Price; Price (1999) e Simões; Spitzer (2000), numa determinada espécie, o rendimento de óleo essencial e a concentração de cada um dos constituintes deste óleo pode variar durante o desenvolvimento do vegetal, o ambiente no qual o vegetal se desenvolve também influencia na composição química dos óleos essenciais e no seu rendimento, a temperatura, a umidade relativa, a duração total de exposição ao sol e o regime de ventos exercem influência direta na composição e rendimento, e ainda, diferentes órgãos de uma mesma planta podem apresentar óleos essenciais com composição química, caracteres físico-químicos e odores bem distintos.

### CONCLUSÕES

O melhor rendimento de óleo essencial foi obtido em *B. articulata* com 0,5% p/v.

As três amostras de *B. articulata* estudadas apresentaram como composto majoritário o  $\beta$ -pineno, em concentrações que variaram de 41,4% a 52,8%, além de *B. cogata*, com 27,2% deste mesmo composto. As duas amostras de *B. semiserrata* apresentaram 15,5% e 25,5% de espatulenol, e as duas amostras de *B. uncinella* apresentaram 47,7% e 23,1% deste composto. *B. oxyodonta* apresentou 24,3% de limoneno.

Duas amostras de *B. milleflora* apresentaram como composto majoritário espatulenol, enquanto que uma amostra apresentou  $\beta$ -pineno como majoritário, provavelmente pela presença de quimiotipos nesta espécie, o que poderá ser comprovado com estudos mais detalhados.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Conselho Nacional de Pesquisa (CAPES/CNPq), Universidade de Caxias do Sul (UCS) e Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (SCT-RS).

## REFERÊNCIAS

- Adams RP 1995. *Identification of essential oils by ion trap mass spectroscopy*. California: Academic Press, Inc.
- Barroso GM 1976. Compositae - Subtribo Baccharidinae Hoffmann: Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. *Rodriguésia* 40: 28-31.
- Boldt PE 1989. *Baccharis (Asteraceae), a review of its taxonomy, phytochemistry, ecology, economic status, natural enemies and the potential for its biological control in the United States*. Texas: College Station.
- Craveiro AA, Fernandes AG, Andrade CHS, Matos FJA, Alencar JWD, Machado MIL 1981. *Óleos essenciais de plantas do nordeste*. Fortaleza: UFC.
- Davies P 2004. Fichas técnicas de cultivo. In: *Estudios en domesticación y cultivo de especies medicinales y aromáticas nativas*. Publicación Técnica do Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria (INIA), Projeto FPTA 137, Uruguai.
- Ferracini VL, Paraiba LC, Leitão Filho HF, Silva AGD, Nascimento LR, Marsaioli AJ 1995. Essential oils of seven Brazilian *Baccharis* species. *J Essent Oil Res* 7: 355-367.
- Giuliano DA 2001. Clasificación infragenérica de las especies Argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). *Darwiniana* 39: 131-154.
- Joly AB 1993. *Botânica: Introdução à taxonomia vegetal*. 11ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Loaysa I, Abujder D, Aranda R, Jakupovic J, Collin G, Deslauriers H, Jean FI 1995. Essential oils of *Baccharis salicifolia*, *B. latifolia* and *B. dracunculifolia*. *Phytochemistry* 38: 381-389.
- Mechkovski A, Akerele CO 1992. *Quality control methods for medicinal plant materials*. Who/Pharm/92.559. Switzerland: World Health Organization.
- Moreira FPM, Coutinho V, Montanher ABP, Caro MSB, Brighente IMC, Pizzolatti MG 2003. Flavonóides e triterpenos de *Baccharis pseudotenuifolia* - Bioatividade sobre *Artemisia salina*. *Quím. Nova* 26: 309-311.
- Price S, Price L 1999. *Aromatherapy for health professionals*. 2ª ed. New York: Churchill Livingstone.
- Queiroga CL, Fukai A, Marsaioli A 1990. Composition of the essential oil of vassoura. *J Braz Chem Soc* 1: 105-109.
- Simões CMO, Spitzer V 2000. Óleos voláteis. In: Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCPD, Mentz LA, Petrovick PR. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 387-415.
- Verdi LG, Brighente IMC, Pizzolatti MG 2005. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): Aspectos químicos, econômicos e biológicos. *Quím. Nova* 28: 85-94.