

## *Solidago chilensis* Meyen (Asteraceae)

<sup>1</sup>Simone S. Valverde; <sup>2</sup>Temistocles B. de Oliveira e <sup>3</sup>Stefânia P. de Souza

<sup>1,2</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos – FarManguinhos /FIOCRUZ.

Rua Sizenando Nabuco, 100 – Manguinhos. CEP. 21041-250 – Rio de Janeiro, RJ - Brasil

<sup>1,3</sup>Instituto Militar de Engenharia (IME), Urca, Praia vermelha. CEP. 22290270 – Rio de Janeiro, RJ - Brasil

\*Correspondência: \*e-mail: simonevalverde@far.fiocruz.br

**Palavras chave:**

Arnica do Brasil; botânica; química; farmacologia; Sistema Único de Saúde; SUS.

**Keywords:**

Brazilian Arnica; botanicals; chemistry; pharmacology; Brazilian Unified Health System

### Resumo

*Solidago chilensis* Meyen é uma espécie natural do Chile, com distribuição na América do Sul, incluindo o Nordeste, o Centro-Oeste, o Sudeste e o Sul do Brasil. Sua utilização baseada na tradição popular aumenta de modo crescente, sendo suas inflorescências e raízes empregadas como anticefalálgico, no tratamento de contusões, como anti-inflamatória, principalmente como espécie sucedânea à espécie exógena, *Arnica montana* L., de onde advém sua sinonímia popular, arnica do Brasil. Flavonóides, diterpenos labdânicos e clerodânicos, saponinas, carotenóides, taninos, entre outras substâncias são descritas para o gênero *Solidago*.

### Abstract

*Solidago chilensis* Meyen is a natural species in Chile, with distribution in South America, including the Northeast, Midwest, Southeast and Southern Brazil. Its use increases every day, based on folk tradition, and its inflorescences and roots are used mainly in the treatment of inflammatory conditions. This species is used as a substitute for exogenous species, *Arnica montana* L., from which it derives its popular synonym arnica, Brazil. Flavonoids, labdânicos and clerodane diterpenes, saponins, carotenoids, tannins and other substances are described for the genus *Solidago*.





## Introdução

O gênero *Solidago* é o maior da família Asteraceae, compreendendo 120 espécies, a maior parte delas ocorre na América do Norte. Esse gênero foi descrito por Carl Linnaeus e significa “o que é firme” (Di Stasi, 2002). Esse *taxon* apresenta espécies com reconhecida atividade terapêutica e com a presença característica de diterpenos clerodânicos e labdânicos. (Schmeda-Hirshmann, 1988, Torres, Roque e Akisue, 1989). São principais representantes desse gênero, destacando-se pelo seu amplo emprego terapêutico como diurético (prevenindo a formação de cálculos renais ou facilitando a sua eliminação), anti-inflamatório e antiespasmódico leve, na América do Norte e na Europa: *Solidago canadensis* e *Solidago virgaurea*. (Alonso, 2004; Robbers e Tyler, 1999; Fetrow e Avila, 2000). Suas ações farmacológicas são atribuídas principalmente aos flavonóides e saponinas, ainda que, quando isolados, não apresentem as atividades observadas nos extratos que os contêm.

*Solidago chilensis* Meyen (Figura 1) vem sendo utilizada no Brasil, de modo não oficial em substituição à *Arnica* Montana, pela população e por empresas privadas e públicas.

Em março de 2010, o Ministério da Saúde (MS) divulgou uma lista contendo 71 plantas medicinais consideradas com potencial para gerar produtos de interesse do SUS (Sistema Único de Saúde), entre elas, encontra-se a *Solidago chilensis* Meyen, ainda com a sinônima utilizada anteriormente, *Solidago microglossa* DC. O MS demonstra a necessidade de se subsidiar estudos comprobatórios de eficácia, do controle daquelas espécies e de medicamentos produzidos a partir delas para atender à população em relação ao uso seguro e à eficácia dos insumos farmacêuticos de origem vegetal. (Brasil, 2010 a,b)

## Descrição Botânica

*Solidago chilensis* Meyen apresenta como sinônimas científicas: *Solidago microglossa* L., *Solidago linearifolia* DC., *Solidago polyglossa* DC., *Solidago marginella* DC., *Solidago odora* Hook., *Solidago vulneraria* Mart., *Solidago nitidula* Mart. É um subarbusto ereto, perene, entouceirado, rizomatoso, de 80 a 120cm de altura, de caule simples, não ramificado, com coloração verde clara na parte superior e verde acinzentada na inferior. Suas folhas são elípticas e obovadas, quase sésseis, alternas, inteiras e membranosas e

ásperas ao toque medindo 10cm de comprimento e até 1,5cm de largura. A margem foliar é ligeiramente serrilhada na porção apical e quase lisa na porção basal. As inflorescências são grandes panículas com até 20cm de comprimento e de cor amarela, constituídas de oito a dez floretas tubulosas e dezoito a vinte floretas liguladas. (Oliveira et al, 1991; Lorenzi e Matos, 2002).

**Figura 1 – *Solidago chilensis* Meyen: seca; fresca e no cultivo da Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos (PAF)**



## Distribuição Geográfica

No Brasil, *Solidago chilensis* Meyen, encontra-se amplamente distribuída nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Figura 2) e tem como domínios fitogeográficos a Caatinga, o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pampa brasileiros (Teles e Borges, 2010).

**Figura 2 – Distribuição Geográfica da Espécie *Solidago chilensis* Meyen no Brasil.**



Fonte: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Teles e Borges, 2010)





## Uso Tradicional

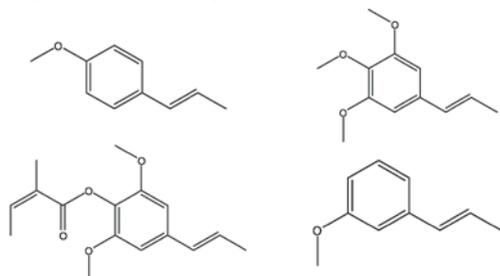
Suas propriedades medicinais são descritas desde o século XIII, entretanto, sua utilização em fitoterapia se iniciou apenas no século XIX. (Digest, 2001). Muitos são os seus empregos pela população, sendo todos eles relacionados a condições inflamatórias, sendo seu principal uso na redução dos *sintomas* da inflamação como a dor e o edema no local, por isso as aplicações empíricas em substituição à *Arnica montana* L. Também é empregada como estimulante gastrointestinal, cicatrizante e como antisséptica. (Lorenzi e Matos, 2002; Alonso, 2004; Morel et al., 2006) Na região da Mata Atlântica, a planta é macerada em aguardente e este, é aplicado externamente contra dores musculares, edemas causados por pancadas, picadas de insetos e infecções, enquanto a decocção é usada internamente como sedativo e contra distúrbios digestivos. (Di Stasi et al., 2002)

## Química

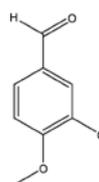
São descritos para *Solidago chilensis* Meyen, ainda com a sinonímia de *S. microglossa*, flavonóides como a quercetrina, a quercetina e a rutina, diterpenos clerodânicos e labdânicos, como a solidagenona, desoxissolidagenona, solidagolactona e outros derivados do solidagolactol. (Torres, Roque e Akisue, 1989; Schmeda-Hirshmann, 1988) Também como *S. microglossa*, há a o estudo dos constituintes químicos presentes no óleo essencial obtido a partir de folhas frescas. (Dias, 2001; Gressler et al., 2003) Vila e colaboradores (2002) identificaram na composição química do óleo essencial de folhas e inflorescências de *S. chilensis* mono e sesquiterpenos comuns oxigenados e não oxigenados e dois diterpenos, o fitol e o pumilóxido.

Com a sinonímia *Solidago odora*, há a descrição de C<sub>10</sub>-ésteres acetilênicos e derivados fenilpropanóides isolados a partir das raízes. (Bohlmann et al., 1980) (Figura 3).

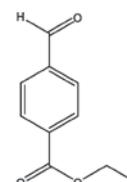
**Figura 3 – Substâncias Químicas Identificadas em *Solidago chilensis* Meyen.**



derivados fenilpropanóides *S. odora* - raízes  
(Bohlmann et al., 1980)

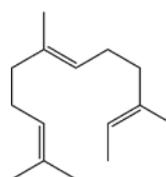


vanilina

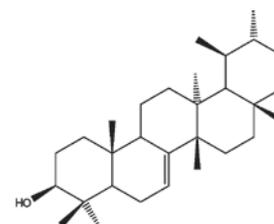


4- acetilbenzoato de etila

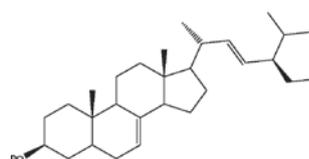
*S. microglossa* – partes aéreas  
(Torres, Akisue e Roque, 1987)



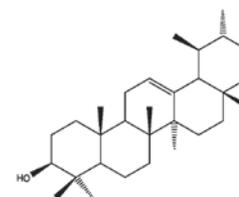
β-farneseno



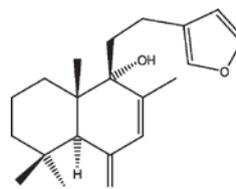
baurenol  
(Friedo-7-em-3β-ol)



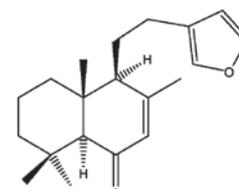
R= glicopiranosídeo  
α-espinasteril glicopiranosídeo



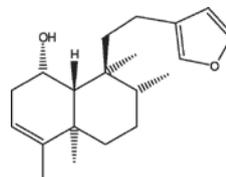
α-amirina



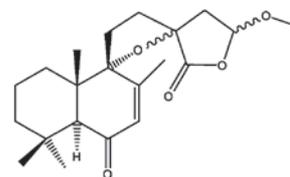
solidagenona



desoxissolidagenona

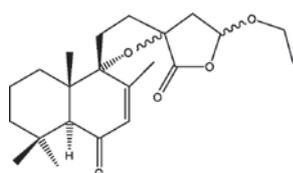


[15,16-epoxi-1α-  
hidroxi-3,13(16),  
14-friedolabda-trieno  
(17α, 18α, 20α)]

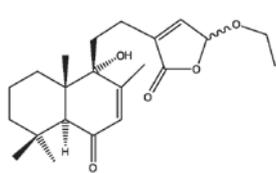


l-solidagolactol

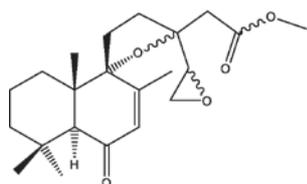




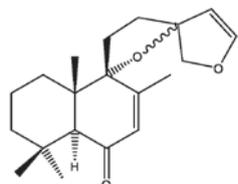
II-solidagolactol



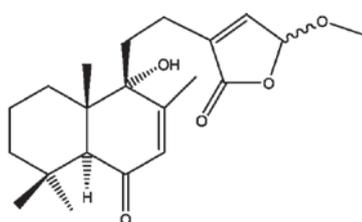
IV-solidagolactol



ester metílico do ácido 9,  
13, 16, 22-diepoxi-6-oxo-  
7-labdeno-15-oico

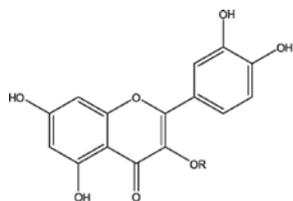


pré-solidagenona

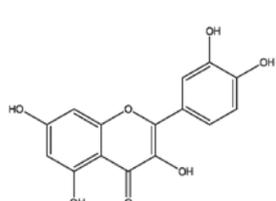


V-solidagolactol

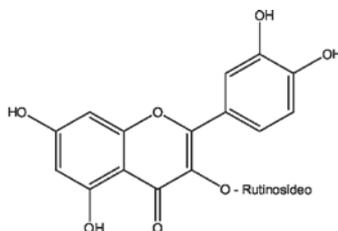
derivados terpênicos  
*S. microglossa* – partes aéreas  
(Torres, Akisue e Roque, 1987)



R=ramnopiranosídeo  
quercitrina

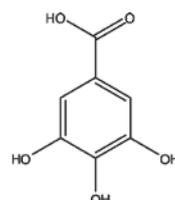


quercetina



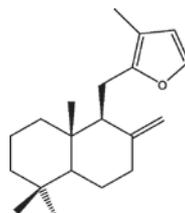
rutina

derivados flavonoídicos  
*S. microglossa* – partes aéreas  
(Torres, Akisue e Roque, 1987)  
*S. microglossa* – folhas  
(Sabir et al., 2012)

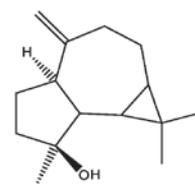


ácido gálico

*S. microglossa* – folhas  
(Sabir et al., 2012)



pumilóxido



germacreno B

derivados derpenoídicos do óleo essencial  
*S. chilensis* – folhas  
(Vila et al., 2002; Gressler et al., 2003)

## Atividades Biológicas e Farmacológicas

Extratos de *Solidago chilensis* Meyen são descritos como antimicrobiano (Morel et al., 2006) e como anti-inflamatório local, no tratamento de edemas, e sistêmico atuando na migração leucocitária. (Tamura et al., 2009).

Os derivados fenólicos de *S. chilensis* são descritos como equivalentes do ácido gálico e os flavonóides como equivalentes da quercetina. Entre eles, o ácido gálico e a quercitrina foram identificados como os de maior concentração, enquanto a rutina e a quercetina, identificados como os de menor concentração. Também são descritos flavonóides derivados do kaempferol. Essas espécies apresentam atividade antioxidante frente a radicais livres, na inibição de espécies reativas de oxigênio e na peroxidação lipídica (Sabir et al., 2012; Güntner et al., 1999).

Aos diterpenos labdânicos são atribuídas atividades biológicas e farmacológicas diversas, como atividade antifúngica, anti-inflamatória, antiulcerogênica, antileishmaniose, cardiotônica e citotóxica, além de serem inibidores de enzimas importantes do metabolismo humano. (Sharma et al., 1998; Torres, Akisue e Roque, 1987; Schmeda-Hirschmann et al., 2002, Schmeda-Hirschmann, Rodrigues e Astudillo, 2002; Goulart et al., 2007; Morel et al., 2006; Tamura et al., 2009; Russo e Garbarino, 2008).

A ausência de publicações acerca das atividades farmacológicas da espécie em discussão e de padrão ou substância de referência para a análise inequívoca





de produtos à base de arnica brasileira provoca uma omissão generalizada em relação ao controle sanitário da sua comercialização.

## Conclusão

Considerando a comercialização de produtos contendo arnica brasileira, as dificuldades na importação e no cultivo da *Arnica montana* L. em nosso país, a orientação para a utilização dessa espécie e seus produtos apenas externamente, devido aos seus alcalóides hepatotóxicos (Alonso, 2004) e, principalmente, a inclusão dessa espécie na lista de plantas medicinais de interesse do SUS, esse estudo contribui significativamente para o estudo e conhecimento da espécie *Solidago chilensis* Meyen.

## Referências

- Alonso, J. 2004. *Tratado de fitofármacos y nutracéuticos*. Corpus Libros. Rosario. Argentina.
- Bohlmann, F.; Fritz, U.; King, R.M.; Robinson, H., 1980. Sesquiterpene and diterpene derivatives from *Solidago* species. *Phytochemistry*, v.19, p.2655-2661.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. 2009. *Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos* / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Brasília.
- Brasil. – a - Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Ministério da Saúde (MS). 2010. Plantas de Interesse ao SUS. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=30277](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=30277). Acesso 22 mar. 2012.
- Brasil. – b - Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Ministério da Saúde (MS). 2010. RENISUS – Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Espécies vegetais. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS\\_2010.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS_2010.pdf). Acesso 22 mar. 2012.
- DIAS, G. O. C. Estudo fitoquímico da espécie vegetal *Solidago microglossa* D.C. Santa Maria, 2001. 56f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) – Universidade Federal de Santa Maria.
- Di Stasi, L.C., Hiruma-Lima, C.A., Souza-Brito, A.R.M., Mariot, A., Santos, C.M. 2002. *Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica*. UNESP. São Paulo. SP.
- Digest, R. 2001. *Segredos e virtudes das plantas medicinais*. Reader's Digest. São Paulo. SP.
- Fetrow, C.W.; Avila, J.R. 2001. *Manual de Medicina Alternativa para o Profissional*. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. RJ.
- Goulart, S., Moritz, M.I.G., Lang, K.L., Liz, R., Schenkel, E.P., Fröde, T.S., *Ant-inflammatory evaluation of Solidago chilensis* Meyen in a murine model of pleurisy. *Journal of Ethnopharmacology*. 113: 346-353. 2007.
- Gressler, V., Dias, G. O. C., Simionatto, E., Dessoy, E. .C.S. M., Morel, A. F. 2003. *Isolamento de sesquiterpeno a partir do óleo volátil de Solidago microglossa* D.C. XI Encontro de Química da Região Sul (XI SBQ-SUL). Pelotas, RS.
- Güntner, C., Barra, C., Cesio, M.V., Dellacassa, E., Ferrando, L., Ferreira, F. Garcia, C., González, G., Heinzen, H., Lloret, A., Lorenzo, D., Menéndez, P., Paz, D., Soule, S., Vázquez, A., Moyna P. 1999. *Antioxidant properties of Solidago chilensis* I. *Flavonoids*. II WOCMAP Congress Medicinal and Aromatic Plants, Part 2: Pharmacognosy, Pharmacology, Phytomedicine, Toxicology. ISHS Acta Horticulturae 501. Disponível em: [http://www.actahort.org/books/501/501\\_23.htm](http://www.actahort.org/books/501/501_23.htm). Acesso 27 mar. 2012.
- Lorenzi, H., Matos, F. J. A., 2002. *Plantas Medicinais do Brasil*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. São Paulo.
- Morel, A.F., Dias, G.O., Porto, C., Simionatto, E., Stucker, C.Z., Dalcol, I.I. 2006. Antimicrobial activity of extractives of *Solidago microglossa*. *Fitoterapia*, v. 77, p.453-455.
- Oliveira, F., Akisue, G., Akisue, M.K., 2003. *Farmacognosia*. Atheneu. Rio de Janeiro. RJ.
- Russo, A., Garbarino, J. 2008. *Solidago chilensis* Meyen e *Kageneckia oblonga* Ruiz & Pav.: petite revue de leur profil antioxydant. *Phytothérapie*, v. 6, p. 333-341.
- Sabir, S.M., Ahmad, S.D., Hamid, A., Khan, M.Q., Athayde, M.L., Santos, D.B., Boligon, A.A. 2012. Antioxidant and hepatoprotective activity of ethanolic extract of leaves of *Solidago microglossa* containing polyphenolic compounds. *Food Chemistry*, v. 131, p. 741-747.
- Schmeda-Hirshmann, G., Rodriguez, J., Astudillo, L. 2002. Gastroprotective activity of the diterpene solidagenone and its derivatives on experimentally induced gastric lesions in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, v.81. p.111-115.





Schmeda-Hirshmann, G., 1988. A Labdan diterpene from *Solidago chilensis* roots. *Planta Medica*, v. 54, p.179-180.

Sharma, R.P., Singh, M., PAL, M. *Biological Activity of the Labdane Diterpenes*. Review. *Planta Medica*, 65: 2-8, 1999.

Tamura, E.K.; Jimenez, R.S., Waismam, K., Gobbo-Neto, L., Lopes, N.P., Malpezzi-Marinho, E.A.L., Marinho, E.A.V., Farsky, S.H.P. 2009. Inhibitory effects of *Solidago chilensis* Meyen hydroalcoholic extract on acute inflammation. *Journal of Ethnopharmacology*, v.122, p. 478-485.

Teles, A.M., Borges, R.A.X. 2010. *Solidago* - Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB005503>>. Acesso 12 set. 2011.

Torres, L.M.R.; Akisue, M.K.; Roque, N.F., 1987. Quercetrina em *Solidago microglossa* DC, A Arnica do Brasil. *Revista Farmacia e Bioquímica*, v.23, p.33-40

Torres, L. M. B. ; Roque, N. F. ; Akisue, M. K. 1989. Diterpenes from the roots of *Solidago microglossa*. *Revista Latinoamericana de Química*, v. 20, n. 2, p. 94-97.

Robbers, J.E.; Tyler, V.E. 1999. *Tyler's Herbs of Choice: The Therapeutic use of Phytomedicinals*. The Haworth Herbal Presss. Binghamton, NY.

Vila, R., Mundina, M. Tomi, F., Furlán, R., Zacchino, S., Casanova, J., Cañigüeral, S. 2002. Composition and antifungal activity of the essential oil of *Solidago chilensis*. *Planta Medica*, v.68, p.164-167.

**Recebido em março de 2012. Aceito em maio de 2012**

