

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ**

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA EM FÁRMACOS  
FARMANGUINHOS/FIOCRUZ**

**BELTA PALOMA MENDES BASTOS**

**PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DA TINTURA DE  
*Solidago chilensis* MEYEN, ESPÉCIE CONSTANTE NO MEMENTO  
FITOTERÁPICO DA SMS/RJ**

**RIO DE JANEIRO**

**2017**

**BELTA PALOMA MENDES BASTOS**

**PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DA TINTURA DE  
*Solidago chilensis* MEYEN, ESPÉCIE CONSTANTE NO MEMENTO  
FITOTERÁPICO DA SMS/RJ**

Monografia apresentada ao Curso de Pós- Graduação *Lato Sensu* em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos, do Instituto de Tecnologia de Fármacos – Farmanguinhos/FIOCRUZ, como requisito final à obtenção de título de Especialista em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos.

**Orientador: DSc. Simone Sacramento Valverde**

**Rio de Janeiro**

**2017**

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Medicamentos e Fitomedicamentos/ Farmanguinhos / FIOCRUZ – RJ

B327p Bastos, Belta Paloma Mendes

Produção e controle de qualidade da tintura de *Solidago chilensis* Meyen, espécie constante no memento fitoterápico da SMS/RJ. / Belta Paloma Mendes Bastos. – Rio de Janeiro, 2017.

xv, 36 f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Simone Sacramento Valverde.

Monografia (especialização) – Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos, Pós-graduação em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos, 2017.

Bibliografia: f. 28-32

1. *Solidago chilensis*. 2. Tintura. 3. Fitoterápicos. 4. PNPMF. 5. SUS. I. Título.

CDD 581.634

**Belta Paloma Mendes Bastos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Instituto de Tecnologia de Fármacos - Farmanguinhos/FIOCRUZ, como requisito final à obtenção do título de Especialista em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos.

**Orientador:** Professor DSc. Simone Sacramento Valverde

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Maria da Conceição do Nascimento Monteiro, Doutora em Saúde Mental, FIOCRUZ.

---

Prof.<sup>a</sup> Regina Nacif Coeli da Costa, Mestre em Educação, FIOCRUZ.

---

Prof. Orlando Nascimento Terra Júnior, Mestre em Ciências, FIOCRUZ.

**Aprovada em:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, em primeiro lugar a Deus e aos meus pais Paulo Roberto Mendes (*in memoriam*) e Delta Alzira dos Santos Mendes, com todo meu amor e gratidão por tudo que fizeram por mim ao longo de minha vida e ao meu esposo Bruno Bastos, por sempre estar ao meu lado nos momentos mais difíceis. Desejo poder ter sido merecedora do esforço dedicado por vocês em todos os aspectos, especialmente quanto a minha formação.

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, nosso Pai, por permitir-nos viver cada etapa a cada dia.

Ao meu marido, Bruno Bastos que, com o seu jeito forte, me socorre com palavras realistas e sempre disposto a me segurar quando estou prestes a fraquejar.

À minha amada mãe, Delta, que sempre que preciso, compartilha comigo suas experiências de vida, auxiliando e advertindo nos momentos mais importantes e sempre em oração pela minha vida, pelo meu trabalho e pelos meus estudos.

Aos Professores, que transmitiram o conhecimento científico, dando orientação na minha vida acadêmica.

A minha orientadora, Dra. Simone Valverde, por sua dedicação e disponibilidade para confeccionar esse trabalho, com tanto carinho e profissionalismo.

Aos funcionários e técnicos de FARMANGUINHOS, em especial ao meu amigo Charles Amaral, pelo apoio desde minha iniciação científica na FIOCRUZ, junto com a equipe do PN2 por sempre estarem dispostos a me ajudar no trabalho desenvolvido neste TCC, para o melhor desenvolvimento do projeto de pesquisa.

## EPÍGRAFE

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.”

Paulo Freire

## RESUMO

A pesquisa tecnológica de espécies amplamente empregadas pela população e pelo setor público como processo para o alcance da inovação em fitomedicamentos, tendo em vista a sua relação com a sustentabilidade ambiental, deve ser motivada. Dessa forma, o estudo da espécie *Solidago chilensis* Meyen, planta medicinal integrante da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS) divulgada em 2009 pelo Ministério da Saúde (MS), visa contribuir com dados que garantam o acesso seguro e o uso racional na sua utilização e emprego como fitoterápico, conforme ratifica a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) criada em 2006, da qual a Fiocruz é gestora e partícipe. Essa política aborda a transversalidade dos setores envolvidos da sociedade para o desenvolvimento econômico e social através da implementação de ações capazes de promover melhorias na qualidade de vida da população brasileira. *Solidago chilensis* Meyen é uma das espécies utilizadas como sucedânea da espécie exótica, *Arnica montana*, com vasta utilização em patologias que envolvem processos inflamatórios. Essa espécie é cultivada e manejada de modo sustentável pela Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos (PAF/Fiocruz) e pelo Fórum Itaboraí (FIT/Fiocruz). A produção e controle de qualidade de tinturas a partir de plantas medicinais tem seus parâmetros exigidos pelos órgãos reguladores nacionais como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Farmacopeia Brasileira. Assim, inflorescências de *S. chilensis* obtida da PAF e do FIT foram secas, pulverizadas e extraídas para a obtenção de tintura, cujos parâmetros analíticos foram avaliados através de técnicas cromatográficas comuns, como, CCD e CLAE para o monitoramento de seus marcadores químicos e biológicos. Os flavonoides caracterizados nas tinturas obtidas de inflorescências de *S. chilensis*, T1(PAF) perfazem 36,7%, correspondendo a 0,367mg/mg de tintura, e T2 (ITA) perfazem 15,2%, correspondendo a 0,152mg/mg de tintura, o que equivale a 0,1mL da tintura. A esses flavonoides, amplamente descritos como anti-inflamatórios e antioxidantes, além da atividade antioxidante do ácido clorogênico, são atribuídas as ações farmacológicas observadas para essa espécie.

**Palavras-chave:** *Solidago chilensis*, tintura, fitoterápicos, PNPMF, SUS.

## ABSTRACT

The technological research of species widely used by the population and the government health department as a process to reach innovation in phytomedicines, considering their relationship with environmental sustainability, should be motivated. Thus, the study of the species *Solidago chilensis* Meyen, which is listed in the National Relation of SUS Interested Medicinal Plants (RENISUS), created in 2009 (Ministry of Health/MS), aims to produce scientific data that could ensure the safe access and the rational use as an herbal remedy. This study was ratified by the National Policy of Medicinal Plants and Herbal Medicines (PNPMF) in 2006, of which the Fiocruz manages and participates. This policy addresses the transversality of the society sectors involved for the economic and social development through the implementation of promoting improvements actions to the quality of Brazilian population life. *S. chilensis* is one of the species used as substitute of the *Arnica montana* exotic species, and is extensive used in inflammatory pathologies. This species is cultivated and managed in a sustainable way by the Agroecological Platform of Phytomedication (PAF/Fiocruz) and by the Itaboraí Forum (FIT/Fiocruz). The production and quality control of tinctures from medicinal plants has its control parameters demanded by national regulatory agencies such as the National Sanitary Surveillance Agency (ANVISA) and the Brazilian Pharmacopoeia. Thus, for this work, inflorescences of *S. chilensis* obtained from PAF and FIT were dried, pulverized and extracted to obtain tinctures, whose analytical parameters were evaluated through common chromatographic techniques, such as, TLC and HPLC for the monitoring of their chemical and biological markers. The flavonoids content was characterized in the obtained tincture from inflorescences of *S. chilensis*, T1(PAF) account for 36,7%, and was corresponding to 0,367mg/mg of the tincture, and T2 (ITA) account for 15.2%, and was corresponding to 0.152 mg/mg of the tincture extract, which is equivalent to 0.1 ml of the tincture. These flavonoids are widely described as anti-inflammatory and antioxidant, in addition to the antioxidant activity of chlorogenic acid, which are attributed the pharmacological actions observed for this species.

**Keywords:** *Solidago chilensis*, tincture, herbal medicine, PNPMF, SUS.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01</b> - FLUXOGRAMA DA PNPMF.....	02
<b>FIGURA 02</b> - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA ESPÉCIE <i>SOLIDAGO CHILENSIS</i> MEYEN NO BRASIL.....	06
<b>FIGURA 03</b> - <i>SOLIDAGO CHILENSIS</i> MEYEN CULTIVO NO QUILOMBO DO TAPERA (ITAIPAVA).....	07
<b>FIGURA 04</b> - SISTEMA DE INOVAÇÃO EM FITOMEDICAMENTOS.....	13
<b>FIGURA 05</b> - MEMENTO FITOTERÁPICO DA SMS/RJ.....	13
<b>FIGURA 06</b> - EXSICATA <i>Solidago chilensis</i> MEYEN DEPOSITADA NO HERBÁRIO FARMÁCIAS VERDES .....	16
<b>FIGURA 07</b> - INFLORESCÊNCIAS SECAS E MOÍDAS DE <i>Solidago chilensis</i> PRODUZIDAS PELA PAF .....	17
<b>FIGURA 08</b> – ALCOÔMETRO DE GAY LUSSAC.....	18

<b>FIGURA 09</b> - DROGA VEGETAL SECA, PULVERIZADA E EXTRATO COM ÁLCOOL A 66° GL .....	19
<b>FIGURA 10</b> - ROTAIEVAPORADOR (BÜCHI® R-124) .....	20
<b>FIGURA 11</b> – MEDIDOR DE UMIDADE COM FONTE DE CALOR INFRAVERMELHO PRODUZIDO POR RESISTÊNCIA ENCAPSULADA EM QUARTZO (MARTE®; MODELO ID 50) .....	21
<b>FIGURA 12</b> – CROMATÓGRAFO PROMINENCE NEXERA XR: MODELO LC- 20AD MARCA: SHIMADZU .....	21
<b>FIGURA 13</b> – CROMATOGRAMA CLAE-UV-PDA DA TINTURA DE PAF.....	23
<b>FIGURA 14</b> – CROMATOGRAMA CLAE-UV-PDA DA TINTURA DE ITA .....	24
<b>FIGURA 15</b> - FLAVONOIDES CARACTERIZADOS NA TINTURA DE <i>Solidago chilensis</i> .....	25

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 01</b> PARÂMETROS DAS ESPECIFICAÇÕES DO MATERIAL VEGETAL.....	22
<b>TABELA 02</b> PARÂMETROS DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS TINTURAS PRODUZIDAS .....	22
<b>TABELA 03</b> FLAVONOIDES E ÁCIDO CLOROGÊNICO CARACTERIZADOS POR CLAE-UV-PDA (PAF – T1) E (ITA– T2) .....	23

## GLOSSÁRIO

**AC** - Ácido Clorogênico

**ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**AEPLS** - Arranjos Ecoprodutivos Locais

**APL** - Arranjo Produtivo Local

**CCD** - Cromatografia em Camada Delgada

**CEME** - Central de Medicamentos

**CLAE** - Cromatografia Líquida e Alta Eficiência

**FB** - Farmacopeia Brasileira

**FIOCRUZ** – Fundação Oswaldo Cruz

**ICTs** - Institutos de Ciências Tecnologia e Inovação

**MS** - Ministério da Saúde

**NGBS** - Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde

**NP-PEG** - Revelador difenilboriloxietilamina com intensificador da fluorescência

**OMS** - Organização Mundial da Saúde

**PAF** - Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos

**PMA** - Plataforma de Métodos Analíticos

**PNPMF** - Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

**PNPIC** - Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

**PPPM** - Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais

**RENISUS** - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS

**SIF** - Sistema de Inovação em Fitomedicamentos

**SNI** - Sistema Nacional de Inovação

**SMS/RJ** - Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro

**SNRF** - Sistema Nacional das Redes Fito

**SUS** - Sistema Único de Saúde

**UV** - Ultravioleta

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. Conhecendo a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos – PNPMF ..	2
1.2. A Inserção dos Fitomedicamentos no cenário da Saúde Pública Brasileira.....	8
1.3. Sistema de Inovação em Fitomedicamentos – SIF .....	10
<b>2. JUSTIFICATIVA</b> .....	12
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	13
3.1. Objetivo Geral.....	13
3.2. Objetivos Específicos.....	13
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	14
4.1. Material Vegetal.....	15
<b>4.2. MÉTODOS</b> .....	16
4.2.1. Obtenção e Processamento do Material Vegetal .....	16
4.2.2. Produção e Controle de Qualidade das Tinturas.....	17
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	27
<b>8. ANEXOS</b> .....	31
8.1. Produção científica.....	31
8.1.1. Resumo: I Seminário Internacional das Redesfito (I SIRF) .....	32
8.1.2. Trabalho aceito: Caracterização de flavonoides por CLAE-UV-PDA em tintura produzida a partir de inflorescências de <i>Solidago chilensis</i> Meyen cultivada em Itaipava (RJ). Flavonoids characterization using HPLC-UV-PDA in tincture produced from inflorescences of cultivated <i>Solidago chilensis</i> Meyen in Itaipava (RJ). Temistocles Barroso de Oliveira; Belta Paloma Mendes Bastos; Sérgio da Silva Monteiro e Simone S. Valverde .....	34

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo, compreendendo mais de 50.000 espécies de plantas superiores (20-22% do total existente no planeta), mais de 500 espécies de mamíferos, cerca de 3.000 espécies de peixes, mais de 1.500 espécies de pássaros, mais de 500 espécies de anfíbios e milhões de espécies de insetos e micro-organismos (CALIXTO, 2003). Em função disso e, sobretudo, pela grande tradição do uso das plantas medicinais pela medicina popular no Brasil, o interesse pelos estudos das propriedades terapêuticas das plantas, vem sendo explorado extensivamente pelos pesquisadores brasileiros. E, mais recentemente, pela indústria farmacêutica, interessada em desenvolver novos medicamentos. (CALIXTO, 2008).

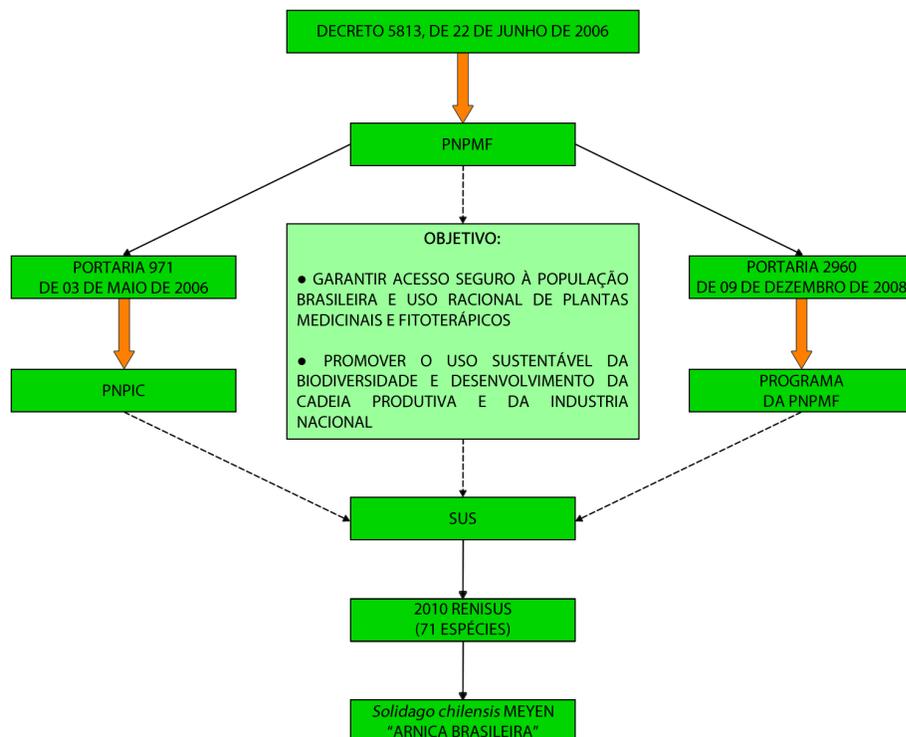
Por milhares de anos, as plantas são usadas na medicina por diversas culturas em todo mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 80% da população mundial utiliza remédios à base de plantas com o intuito de uma terapia primária no cuidado com a saúde (BARNES; ANDERSON; PHILLIPSON, 2012).

Em 1978, a OMS reconheceu oficialmente o uso de fitoterápicos, justificando o seu incentivo do desenvolvimento de políticas públicas no sistema de saúde dos seus 191 Estados-Membro. No Brasil, a política de plantas medicinais e fitoterápicos remonta de 1981 por meio da Portaria n.º 212, de 11 de setembro, do Ministério da Saúde que, em seu item 2.4.3, define o estudo das plantas medicinais como uma das prioridades de investigação clínica e, em 1982, o Ministério da Saúde (MS) lançou o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais (PPPM) da Central Medicamentos (CEME) para obter o desenvolvimento de uma terapêutica alternativa e complementar, com embasamento científico, pelo estabelecimento de medicamentos fitoterápicos, com base no real valor farmacológico de preparações de uso popular, à base de plantas medicinais. (VILLAS BÔAS, 2013)

## 1.1. CONHECENDO A POLÍTICA NACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS - PNPMF

Ao longo dessa trajetória, várias políticas envolvendo plantas medicinais e fitoterápicos foram implantadas destacando-se mais recentemente, o Decreto 5.813, de 22 de junho de 2006, com implantação da PNPMF - Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, e o programa instituído pela portaria interministerial 2960, de 09 de dezembro de 2008, e a portaria 971 de 03 de maio de 2006, que insere as práticas integrativas e complementares (PNPIC), no Sistema Único de Saúde (SUS). (BRASIL, 2006). Essas políticas preconizam o incentivo à pesquisa e o desenvolvimento com relação ao uso de plantas medicinais e fitoterápico, priorizando a biodiversidade do país (CARVALHO, A. C B, 2008). Conforme esquema abaixo representado.

**Figura 01:** Fluxograma da PNPMF



**Fonte:** Belta Paloma, 2017.

A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) traz como principal objetivo garantir à população brasileira o acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL,2006).

As diretrizes contempladas no referido documento têm abrangência de toda a cadeia produtiva e abrangem:

1. Regular o cultivo, o manejo sustentável, a produção, a distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos, considerando as experiências da sociedade civil nas suas diferentes formas de organização;

2. Promover a formação técnico-científica e capacitação no setor de plantas medicinais e fitoterápicos;

3. Incentivar a formação e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e inovação em plantas medicinais e fitoterápicos;

4. Estabelecer estratégias de comunicação para divulgação do setor de plantas medicinais e fitoterápicos;

5. Fomentar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação com base na biodiversidade brasileira, abrangendo espécies vegetais nativas e exóticas adaptadas, priorizando as necessidades epidemiológicas da população;

6. Promover a interação entre o setor público e a iniciativa privada, universidades, centros de pesquisa e organizações não governamentais na área de plantas medicinais e desenvolvimento de fitoterápicos;

7. Apoiar a implantação de plataformas tecnológicas piloto para o desenvolvimento integrado de cultivo de plantas medicinais e produção de fitoterápicos;

8. Incentivar a incorporação racional de novas tecnologias no processo de produção de plantas medicinais e fitoterápicos;

9. Garantir e promover a segurança, a eficácia e a qualidade no acesso a plantas medicinais e fitoterápicos;

10. Promover e reconhecer as práticas populares de uso de plantas medicinais e remédios caseiros;

11. Promover a adoção de boas práticas de cultivo e manipulação de plantas medicinais e de manipulação e produção de fitoterápicos, segundo legislação específica;

12. Promover o uso sustentável da biodiversidade e a repartição dos benefícios derivados do uso dos conhecimentos tradicionais associados e do patrimônio genético;

13. Promover a inclusão da agricultura familiar nas cadeias e nos arranjos produtivos das plantas medicinais, insumos e fitoterápicos;

14. Estimular a produção de fitoterápicos em escala industrial;

15. Estabelecer política intersetorial para o desenvolvimento socioeconômico na área de plantas medicinais e fitoterápicos;

16. Incrementar as exportações de fitoterápicos e insumos relacionados, priorizando aqueles de maior valor agregado;

17. Estabelecer mecanismos de incentivo para a inserção da cadeia produtiva de fitoterápicos no processo de fortalecimento da indústria farmacêutica nacional (Brasil, 2006c). Cabe destacar aqui que, entre as ações previstas para a implementação da diretriz nº 9, está: “Implementar a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos no âmbito do SUS, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS e pela Política Nacional de Assistência Farmacêutica”, o que demonstra a integração entre as políticas nacionais.

Nesse sentido, para garantir a utilização segura das plantas medicinais e fitoterápicos pelo SUS, os profissionais de saúde devem se orientar pelas diretrizes, ações e responsabilidades institucionais constantes na PNPIC. (BRASIL, 2006c).

Através da Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006, o Ministério da saúde aprovou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS, que possui suas diretrizes relacionadas a inserção de serviços e produtos relacionados à plantas medicinais, fitoterapia e etc. Dentre os objetivos propostos pela PNIPIC estão, a incorporação e implementação das práticas integrativas para promoção e recuperação da saúde, para desta forma contribuir com a eficácia e eficiência do sistema de saúde, além de estimular o uso de alternativas inovadoras e que contribuam socialmente para o desenvolvimento sustentável das comunidades, estimulando também ações participação social (BRASIL, 2006a).

Em Março de 2010, o MS publicou uma lista constituídas de 71 espécies vegetais nativas com potencial de avançar nas etapas da cadeia produtiva e de gerar produtos de interesse ao SUS, a RENISUS, e entre as plantas medicinais integrantes na lista, encontra-se a *Solidago chilensis* Meyen, popularmente conhecida como arnica, arnica brasileira, erva-lanceta, arnica silvestre, espiga de ouro, lanceta, macela miúda, marcela miúda, rabo de rojão, sapé macho, qual é uma planta nativa da parte meridional da América do Sul, incluindo o sul e sudeste brasileiro, com a sinonímia botânica, *Solidago microglossa* DC, *Solidago marginella* DC; *Solidago nitidula*; *Solidago polyglossa* DC; *Solidago vulneraria*; *Solidago linearifolia* DC. (OLIVEIRA, AKISUE, AKISUE, 1991; LORENZI, MATOS, 2000), apud (OLIVEIRA; SOUZA e VALVERDE, 2012).

Segundo Oliveira e Gilbert (2015), as plantas medicinais, já são utilizadas pela população, através do conhecimento popular e/ou tradicional. Diante deste contexto, torna-se necessário o entendimento sobre a história das plantas medicinais, a importância do conhecimento popular e a unificação da ciência para melhorar a aplicabilidade, e ainda são necessários estudos científicos comprovando sua segurança e eficácia, para o uso deste recurso natural.

Segundo Oliveira e cols. (2012), a *Solidago chilensis* Meyen, planta nativa da parte meridional da América do Sul, incluindo o sul e sudeste brasileiros, como também as regiões Nordeste, Centro-Oeste (Figura 1) e tem como domínios Fitogeográficos, a Caatinga, o Cerrado, a Mata Atlântica e os Pampas brasileiros”.

**Figura 02** - Distribuição Geográfica da espécie *Solidago chilensis* Meyen no Brasil



**Fonte:** Borges, R.A.X.,Teles, A.M. 2015. *Solidago* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Segundo Di Stasi (2002), o gênero *Solidago*, foi descrito por Carl Linnaeus e significa “o que é firme”, é o maior da família Asteraceae, pertencente ao Grupo das Dicotiledôneas, abrangendo cerca de 120 espécies distribuídas por todo o mundo. Este gênero vem sendo amplamente utilizada na medicina tradicional de vários países, principalmente no tratamento de problemas inflamatórios e como emprego terapêutico diurético (prevenindo a formação de cálculos renais ou facilitando sua eliminação) e antiespasmódico leve, na América do Norte e na Europa: *Solidago canadensis* e *Solidago virgaurea* (BLUMENTHAL E COLS.,1998; ROBBERS E TYLER, 1999; ALONSO, 2004).

De acordo com Pio Corrêa (1984, *apud* por Morel *et al.*,2000; Lorenzi & Matos 2002), “Na América do sul, a espécie nativa é *Solidago chilensis* Meyen (Figura 2), conhecida popularmente como arnica-brasileira, erva-lanceta ou arnica-silvestre, vem sendo amplamente utilizada no Brasil, especialmente na forma de extratos alcoólicos e

infusões, sendo associada às propriedades antissépticas, analgésicas, cicatrizantes e anti-inflamatórias”.

**Figura 03:** *Solidago chilensis* Meyen cultivo no Quilombo do Tapera (Itaipava)



**Fonte:** Temistocles de Oliveira, 2016 – Cultivo de *Solidago chilensis* Meyen em Itaipava (RJ).

Segundo Calixto (2000), o interesse pelos medicamentos derivados de plantas, também conhecidos como fitoterápicos ou fitomedicamentos, tem aumentado expressivamente em todo o mundo, em especial nos países desenvolvidos, notadamente em alguns países da Europa e nos Estados Unidos. Estima-se que o mercado mundial dessa classe de medicamentos já atinja a casa dos 20 bilhões de dólares anualmente.

A Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos (PAF), do Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde (NGBS) de Farmanguinhos/Fiocruz é uma Plataforma de Serviços Tecnológicos que realiza estudos, serviços e assessoria relacionados à inovação em medicamentos da biodiversidade. Localizada no Campus Fiocruz Mata Atlântica – RJ, a PAF presta os serviços de georreferenciamento, identificação botânica, perfil químico e qualitativo e a identificação genética das plantas, através de projetos desenvolvidos por seus laboratórios considerando a produção agroecológica com respeito à biodiversidade e o desenvolvimento regional, pautado na diversidade dos

biomas brasileiros. Desta forma, as atividades da PAF são essenciais não apenas para os setores da Fiocruz que trabalham com plantas medicinais, como também para as instituições e outros parceiros desta área. Os serviços e produtos desenvolvidos na PAF atendem as demandas de projetos do NGBS, grupos de pesquisa das unidades da Fiocruz e projetos das Redes Fito, muitos deles vinculados a programas do Ministério da Saúde.

No Município de Petrópolis, há o (Projeto de Arranjo Produtivo Local de plantas medicinais – APL / Petrópolis) para o cultivo de espécies vegetais de interesse medicinal, como a *Solidago chilensis*, que foi introduzida como planta de interesse medicinal no Projeto da Fiocruz, conferindo cursos e treinamento *in loco* para essas famílias, do Quilombo do tapera. Através desse projeto, a Fiocruz se mobiliza, com os pesquisadores envolvidos para melhorar as condições de vida e saúde dos habitantes e promover sua sustentabilidade socioambiental (PIT/FIOCRUZ, 2014).

## 1.2. INSERÇÃO DE MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS NO CENÁRIO DA SAÚDE PÚBLICA BRASILEIRA

Os medicamentos preparados à base de plantas medicinais são chamados Fitoterápicos, definido pela RDC nº 26 de 13 de maio de 2014 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária como:

“produto obtido de matéria-prima ativa vegetal, exceto substâncias isoladas, com finalidade profilática, curativa ou paliativa, incluindo medicamento fitoterápico e produto tradicional fitoterápico, podendo ser simples, quando o ativo é proveniente de uma única espécie vegetal medicinal, ou composto, quando o ativo é proveniente de mais de uma espécie vegetal” (BRASIL,2014).

O desenvolvimento de um fitomedicamento<sup>1</sup> com comprovação científica de segurança, eficácia e qualidade demanda menos recursos e menos riscos do que o desenvolvimento de um medicamento sintético. Isto porque, em geral, já há algum histórico relacionado ao uso popular das plantas pesquisadas o que favorece no momento de desenvolver um fitoterápico, tanto no direcionamento dos ensaios quanto no número de testes que serão necessários para sua validação. Os processos tecnológicos e produtivos mais simples também apresentam um custo menor (CALIXTO, 2000).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem incentivado o uso das terapias naturais, para a população brasileira, em especial àqueles mais carentes e que não têm acesso, por ser um tratamento de baixo custo (OMS, 2008).

Segundo Boas e Gadelha (2007), essa ideia já vem sendo desenvolvida há algum tempo; o relatório final da 10<sup>a</sup> Conferência Nacional de Saúde, em 1998, determina que os gestores do SUS devam estimular e ampliar pesquisas realizadas em parceria com universidades públicas, promovendo ao lado de outras terapias

---

<sup>1</sup> Fitomedicamento: Neologismo utilizado em outros países, mas que não é constante da legislação atual brasileira, para definir substância isolada a partir de planta medicinal.

complementares a fitoterapia. Por este motivo a OMS incentiva o desenvolvimento de medicamentos a base de plantas medicinais (BRANDÃO, 2009).

### 1.3. SISTEMA DE INOVAÇÃO EM FITOMEDICAMENTOS – SIF

O Sistema de Inovação em Fitomedicamentos (SIF) é composto por um conjunto de atividades que envolvem a produção ou coleta de plantas medicinais, passando pela indústria até a chegada ao mercado consumidor (público ou privado). Envolvendo também Institutos de Ciências Tecnologia e Inovação (ICTs). Sendo o Estado um importante agente na definição de políticas públicas, fomento e regulação.

“A indústria de que trata o SIF é entendida como uma atividade humana que extrapola a manufatura. Compreende não apenas o processo de produção industrial do setor secundário, mas agrega o conjunto de empresas do setor de fitomedicamentos que compartilham tecnologias e objetivos comuns, incluindo a agroindústria (setor primário)” (GUILHERMINO et. al, 2012, p.21)

Vale também considerar a colaboração para inserção dos fitomedicamentos no SNI (Sistema Nacional de Inovação) ao cenário da saúde brasileira e o Sistema Nacional das Redes Fito (SNRF), criado em 2008 e instituído no âmbito de Farmanguinhos através da Portaria nº 021 de 30 de agosto de 2010, com objetivo de “facilitar a inovação em medicamentos da biodiversidade, a partir da elaboração de projetos, constituídos de forma participativa e gerados nos Arranjos EcoProdutivos Locais (AEPLs)<sup>2</sup>.

A relação existente entre as plantas medicinais e o Sistema Nacional de Inovação em Saúde são evidentemente claras e descritas em algumas das diretrizes dispostas na política e objetivadas no programa, possibilitando ao país a oportunidade

---

<sup>2</sup> AEPLs: Termo utilizado pelo Dr. Glaucio Villas Bôas, em publicação na Revista Fitos – Volume 10 – Número 2 – 2016: Contribuição ao Debate sobre o papel da inovação em medicamentos a partir da Biodiversidade.

de crescente desenvolvimento e amadurecimento nos sistemas de inovação na área de fitoterápicos.

“As diversas listas de espécies vegetais sugeridas pelos regulamentos virtualmente introduzem a impactos na indústria, nos centros de pesquisa e nos serviços de saúde, no que se refere ao registro, desenvolvimento e introdução de drogas vegetais ou fitomedicamentos já desenvolvidos e de uso corrente; com tudo, é lícito de avaliar que a utilização de plantas medicinais e fitoterápicos no SUS, por si só constitui uma ação inovadora” (GUILHERMINO, QUENTAL, BOMTEMPO, 2012, p.179).

## 2. JUSTIFICATIVA

Esse trabalho consiste em capacitar tecnologicamente e de forma inovadora a Gestão em Fitomedicamentos estrategicamente para atender a saúde pública e contribuir para o desenvolvimento sustentável econômico: através da fitoterapia; ambiental: pelo cultivo e utilização de inflorescências; e social: permitindo o acesso seguro da população com definição do perfil químico, dose, forma farmacêutica e via de administração (Figura 4). Portanto, justifica-se a produção e controle de tinturas a partir de inflorescências de *Solidago chilensis* Meyen, amplamente utilizada pela população e nos serviços de saúde, como na SMS-RJ, onde no seu Memento Terapêutico Fitoterápico estão descritas a produção de creme e gel a partir da tintura produzida da referida espécie (Figura 5). Para tal são necessárias a validação, a padronização e a garantia da segurança e eficácia das tinturas, a elucidação do perfil químico, de marcadores químicos e/ou biológicos. Conforme as prerrogativas do Sistema de Inovação em Fitomedicamentos (SIANI, 2003 e GUILHERMINO, 2012).

**Figura 04:** SISTEMA DE INOVAÇÃO EM FITOMEDICAMENTOS



Fonte: Guilhermino, 2012

**Figura 05: MEMENTO TERAPÊUTICO FITOTERÁPICO DA SMS/RJ**

CREME DE ÁRNICA USO TÓPICO		GEL DE ÁRNICA SETOR DE FISIOTERAPIA - USO TÓPICO	
<p><b>Composição</b> Tintura preparada com flores secas de Solidago chilensis: 6,0 ml Meyen: 6,0 ml Creme base q.s.p.: 60,0g</p> <p><b>Principais constituintes químicos</b> (Lorenzi, 2008; Saad et al., 2009). Óleo essencial (pumulóxido, limoneno, γ-cadineno, óxido de cariofileno) cujos componentes majoritários são hidrocarbonetos terpênicos: diterpenos (solidagenona, inulina), sesquiterpenos (gama-cadineno), flavonóides (rutina, quercetina), 3 metóxibenzaldeído e acetofenona, ácidos cafeoiquínico, caféico, quínico, clorogênico, hidrocínâmico; resinas; taninos.</p> <p><b>Ações farmacológicas</b> (Neto et al., 2004; Goulart et al., 2007; Saad et al., 2009). Possui ação anti-inflamatória demonstrada em pesquisas com uso do extrato aquoso de Solidago chilensis nos processos inflamatórios induzidos pela carragenina por reduzir o efeito dos mediadores (histamina, bradicinina, óxido nítrico) no local da inflamação. A solidagenona extraída desse extrato tem efeito gastroprotetor em lesão gástrica induzida por ácido clorídrico.</p>	<p>Trabalhos revelam que a dose terapêutica é muito próxima da dose tóxica o que não permite segurança no uso interno, exceto para as diluições homeopáticas. Há pesquisas que demonstram ação antimicrobiana contra <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Staphylococcus epidermidis</i>, <i>Candida albicans</i> e outros, principalmente pela presença de óleos essenciais e dos extratos metanólicos das raízes (quercitrina, solidagenona).</p> <p><b>Indicações</b> Anti-inflamatório e analgésico em traumatismos, artalgias. Acelera a absorção de hematomas. Antimicrobiano.</p> <p><b>Posologia</b> Aplicar no local 3 vezes ao dia. Só deve ser utilizado com a pele íntegra. O creme deve ser utilizado em lesões mais secas.</p> <p><b>Efeitos colaterais</b> Dermatite de contato em pessoas sensíveis.</p> <p><b>Contra-indicações</b> Uso interno, exceção para as diluições homeopáticas.</p> <p><b>Apresentação</b> Potes de 60 g.</p>	<p><b>Composição</b> Tintura preparada com flores secas de Solidago chilensis: 6,0 ml Meyen: 6,0 ml Gel base q.s.p.: 60,0g</p> <p><b>Principais constituintes químicos</b> (Lorenzi, 2008; Saad et al., 2009). Óleo essencial (pumulóxido, limoneno, D-cadineno, óxido de cariofileno) cujos componentes majoritários são hidrocarbonetos terpênicos: diterpenos (solidagenona, inulina), sesquiterpenos (gama-cadineno), flavonóides (rutina, quercetina), 3 metóxibenzaldeído e acetofenona, ácidos cafeoiquínico, caféico, quínico, clorogênico, hidrocínâmico; resinas; taninos.</p> <p><b>Ações farmacológicas</b> (Neto et al., 2004; Goulart et al., 2007; Saad et al., 2009). Possui ação anti-inflamatória demonstrada em pesquisas com uso do extrato aquoso de Solidago chilensis nos processos inflamatórios induzidos pela carragenina por reduzir o efeito dos mediadores (histamina, bradicinina, óxido nítrico) no local da inflamação. A solidagenona extraída desse extrato tem efeito gastroprotetor em lesão gástrica induzida por ácido clorídrico. Trabalhos revelam que a dose terapêutica é muito próxima da dose tóxica o que não permite segurança no uso interno, exceto para as diluições homeopáticas. Há pesquisas que demonstram ação antimicrobiana contra <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Staphylococcus epidermidis</i>, <i>Candida albicans</i> e outros, principalmente pela presença de óleos essenciais e dos extratos metanólicos das raízes (quercitrina, solidagenona).</p> <p><b>Indicações</b> Anti-inflamatório e analgésico em traumatismos, artalgias. Acelera a absorção de hematomas. Antimicrobiano.</p>	<p><b>Posologia</b> Utilizado apenas em fisioterapia para tratamento com ultra-son.</p> <p><b>Efeitos colaterais</b> Dermatite de contato em pessoas predispostas.</p> <p><b>Contra-indicações</b> Não relatados para uso externo.</p> <p><b>Apresentação</b> Potes de 500 g.</p>
			

Fonte: Memento Terapêutico Fitoterápico – SMS/RJ, 2010

### **3. OBJETIVOS:**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL:**

Contribuir para o SIF no desenvolvimento, uso e difusão de tecnologias e/ou produtos, como o uso da espécie medicinal listada pela RENISUS *Solidago chilensis* Meyen, facilitando o acesso pela população, conforme as prerrogativas da PNPMF com o objetivo de garantir o controle de qualidade das tinturas utilizadas pela população brasileira, através das SMS sob a forma de géis e cremes, para garantir o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos; além de promover o desenvolvimento sustentável da biodiversidade, pelo acesso de inflorescências de *Solidago chilensis*, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional. (BRASIL, 2006 e GUILHERMINO, 2012).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Processar *Solidago chilensis* cultivada na Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos (PAF-Farmanguinhos/Fiocruz) e no Fórum Itaboraí (FIT-Fiocruz) Quilombo do Tapera;
- Extrair as inflorescências de acordo com o preconizado com a FB V (2010);
- Produzir tintura de *Solidago chilensis* a partir de suas inflorescências de acordo com a Farmacopeia Brasileira (FB V, 2010);
- Realizar testes correspondentes ao controle de qualidade da tintura produzida, sempre de acordo com a FB V (2010);
- Caracterizar as principais classes químicas presentes nas tinturas produzidas através de técnicas cromatográficas comuns como: CCD (Cromatografia em Camada Delgada) com reveladores gerais e específicos, e CLAE-UV-DAD (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada à Espectroscopia de Ultravioleta com Arranjo de Diodos).

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS:

##### 4.1. MATERIAIS

- Solventes utilizados foram de grau P.A., da marca Tedia®;
- Alcoômetro centesimal Gay Lussac;
- As placas de CCD foram realizadas com cromatofolhas Merck®, em gel de sílica 60F254 em fase normal;
- Cromatógrafo Prominence Nexera XR: Modelo LC-20AD Marca: Shimadzu, com coluna LiChrospher 100 RP-18 5µm (Merck®, CL0136) para escala analítica com 250mm de comprimento, 4mm de diâmetro e 5mm de tamanho de partícula, usando C18 como fase estacionária e detector PDA (DAD), tipo SPD-M20A;
- Reagentes: anisaldeído sulfúrico e NP-PEG;
- Rotaevaporador: Büchi®, modelo R-124;
- Medidor de umidade com fonte de calor infravermelho produzido por resistência encapsulada em quartzo (Marte®; modelo ID 50).

#### 4.1.1. MATERIAL VEGETAL:

As amostras de *S. chilensis* foram obtidas de dois cultivos:

**Amostra A**, oriunda da PAF (Rio de Janeiro-RJ), (22.9407° S 43.4046°W), identificada por Marcelo Neto Galvão (Tecnologista em Desenvolvimento da Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos – PAF – NGBS/Fiocruz), *voucher* depositado no Herbário Farmácias Verdes, sob o nº tombo HFV 646.

**Amostra B**, oriunda do Quilombo do Tapera (ITAIPAVA-RJ) (22°23'10.19''S; 43°3'27.14''W), identificada por Sérgio da Silva Monteiro (Assessor Técnico Sênior – Palácio Itaboraí – PIT/Fiocruz), *voucher* depositado no Herbário da UFRJ, sob o nº tombo RFA 39.930.

**Figura 06:** Exsicata *Solidago chilensis* Meyen depositada no Herbário Farmácias Verdes, sob o nº tombo HFV 646



**Fonte:** Marcelo Neto Galvão, 2015

## 4.2. MÉTODOS:

### 4.2.1. OBTENÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

As inflorescências foram coletadas (5,230 g) no auge da sua floração (verão de 2016), sendo três amostras de  $\cong 1,2$  g retiradas para determinação de sua umidade através de medidor de umidade com fonte de calor infravermelho produzido por resistência encapsulada em quartzo (Marte<sup>®</sup>; modelo ID 50). Posteriormente, as inflorescências foram submetidas à secagem em estufa e pulverização em moinho de facas. A droga seca e finamente dividida foi tamisada (BRASIL, 2011).

**Figura 07:** Inflorescências secas e pulverizadas de *Solidago chilensis* fornecida pela PAF

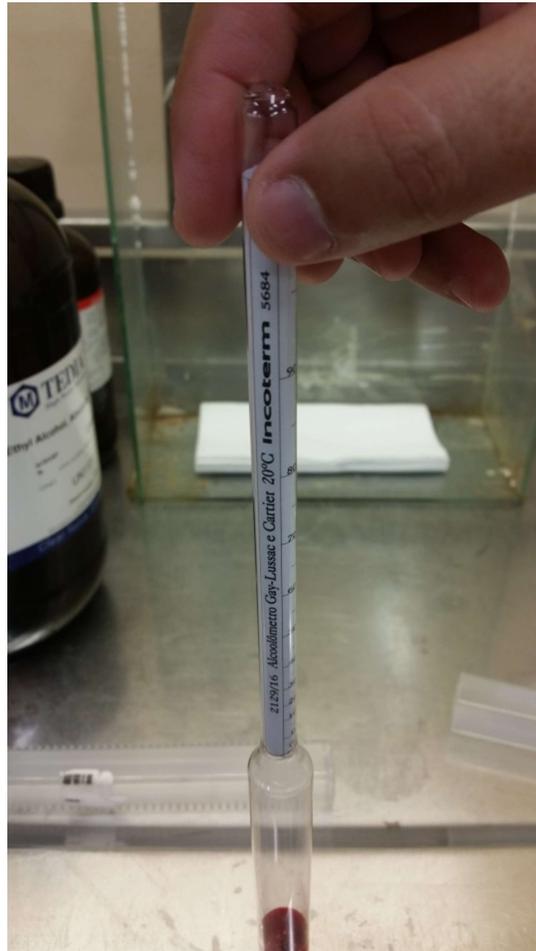


**Fonte:** Belta Paloma, 2016 – LaQMed PN2/ Fiocruz

#### 4.2.2. PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DAS TINTURAS:

O pó das inflorescências foi submetido à extração por maceração com álcool a 66°GL, produzido a partir de álcool etílico absoluto (Tedia®) com teor alcoométrico definido por alcoômetro centesimal Gay Lussac, para a produção das tinturas. A Tintura 1, produzida a partir da amostra 1, material vegetal coletado na PAF (T1) e tintura 2, produzida a partir da amostra 2, material vegetal coletado em Itaipava no Quilombo do Tapera (T2), sempre de acordo com a FB V, onde 10 mL de tintura simples correspondem a 1 g de droga seca (FB V, 2010).

**Figura 08:** Alcoômetro de Gay Lussac



**Fonte:** Belta Paloma, 2016 – LaQMed PN2/ Fiocruz

**Figura 09:** Droga vegetal seca, pulverizada e extrato com álcool a 66°GL.



**Fonte:** Belta Paloma, 2016 – LaQMed PN2/Fiocruz

As tinturas foram submetidas à evaporação sob pressão reduzida em rotaevaporador (Büchi® R-124) para a análise por CLAE-UV-PDA, de acordo com metodologia desenvolvida por APÁTI (2002) para caracterização de flavonoides e substâncias fenólicas (derivados fenilpropanoides) em *Solidago canadensis*, espécie medicinal oficial na América do Norte e Europa. Essa análise foi realizada em cromatógrafo Prominence Nexera XR: Modelo LC-20AD Marca: Shimadzu, com coluna LiChrospher 100 RP-18 5µm (Merck®, CL0136) para escala analítica com 250mm de comprimento, 4mm de diâmetro e 5mm de tamanho de partícula, usando

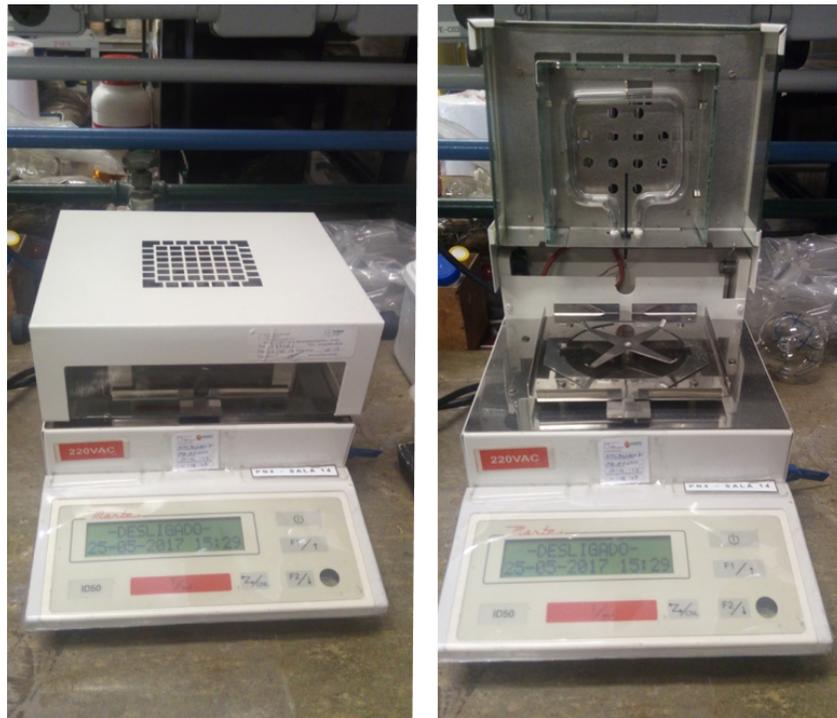
C18 como fase estacionária e detector PDA, tipo SPD-M20A. Foi utilizada uma mistura binária como sistema eluente, composta por ácido acético: água (1:40) e acetonitrila. As amostras foram diluídas na proporção de 10mg/mL e alíquotas de 10µL foram injetadas. A separação ocorreu à temperatura de 25°C, com fluxo de 1mL min<sup>-1</sup>. As substâncias eluídas foram analisadas quanto à sua absorção em UV a 310nm e dados obtidos da literatura, além de cromatografia em camada fina com padrões de quercetina e rutina e revelação física através de lâmpada de UV a 254 e 365nm e química, através das soluções reagentes de anisaldeído sulfúrico e NP-PEG, descrita em WAGNER e BLADT (2001).

**Figura 10:** Rotaevaporador (Büchi® R-124)



**Fonte:** Belta Paloma, 2016 – LaQMed PN2/Fiocruz

**Figura 11:** Medidor de umidade com fonte de calor infravermelho (Marte<sup>®</sup>; modelo ID 50).



Fonte: Belta Paloma, 2016 – PN4 - FIOCRUZ

**Figura 12:** Cromatógrafo Prominence Nexera XR: Modelo LC-20AD Marca: Shimadzu



Fonte: Belta Paloma, 2016 – PMA/FIOCRUZ

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As tinturas produzidas apresentaram como características organolépticas gerais: cor verde; odor e sabor aromático, levemente amargo. Todas as análises foram realizadas de acordo com a FB V (2010) para tintura obtida a partir de material vegetal seco. O resíduo seco da tintura foi obtido através de medidor de umidade com fonte de calor infravermelho produzido por resistência encapsulada em quartzo (Marte®; modelo ID 50) apresentando resultado de secagem a 100°C  $\cong$  2,0% (sólido/total), pH ácido, leve turvação com água, resíduo seco a 100°C  $\cong$  2,0% (Tabela 2). As tinturas apresentaram conformidade com os parâmetros exigidos pela FB V (2010).

**Tab. 1** – Parâmetros das especificações do material vegetal

<b>Controle (Especificações)</b>	<b>PAF</b>	<b>ITA</b>
<b>Material vegetal (Inflor. Secas)</b>	100g	100g
<b>Umidade*</b>	33,56%	33,55%

**Tab. 2** – Parâmetros de Controle de Qualidade das Tinturas Produzidas

<b>Tinturas</b>	<b><math>\delta</math> (g.ml<sup>-1</sup>)</b>	<b>pH</b>	<b>Resíduo seco (%)</b>
<b>T1 – PAF</b>	<b>0,905</b>	<b>5,8</b>	<b>1,54</b>
<b>T2 – ITA</b>	<b>0,905</b>	<b>5,5</b>	<b>1,93</b>

A análise através de CLAE-UV-PDA permitiu a caracterização de 6 flavonoides em ambas as tinturas: kaempferol-3-O- $\alpha$ -L-rutinosídeo (nicotiflorina), quercetina-3-O- $\beta$ -D-galactosídeo (hiperosídeo), quercetina-3-O- $\beta$ -D-glucosídeo (isoquercitrina), quercetina-3-O- $\beta$ -D-ramnosídeo (quercitrina), kaempferol-3-O- $\alpha$ -L-ramnosídeo (afzelina) e quercetina, além do ácido clorogênico já descritos para o gênero, além de mais três sinais com Rt(min) 19,17 (1,9%-sinal 14); 20,56 (6,9%-sinal 16) e 20,89 (3,2%-sinal 17) com absorvância em UV característica da aglicona quercetina na tintura proveniente de Itaipava (ITA-T2) (FIGURAS 11 e 12; TABELA 3). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

**FIGURA 13 - CROMATOGRAMA CLAE-UV-PDA DA TINTURA DE (PAF – T1)**

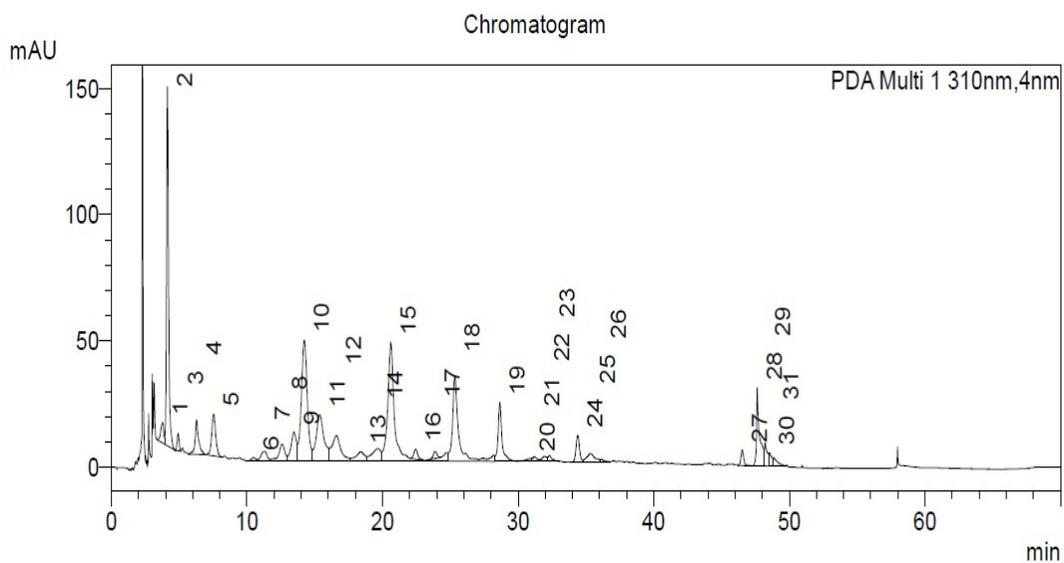


FIGURA 14- CROMATOGRAMA CLAE-UV-PDA da TINTURA DE (ITA – T2)

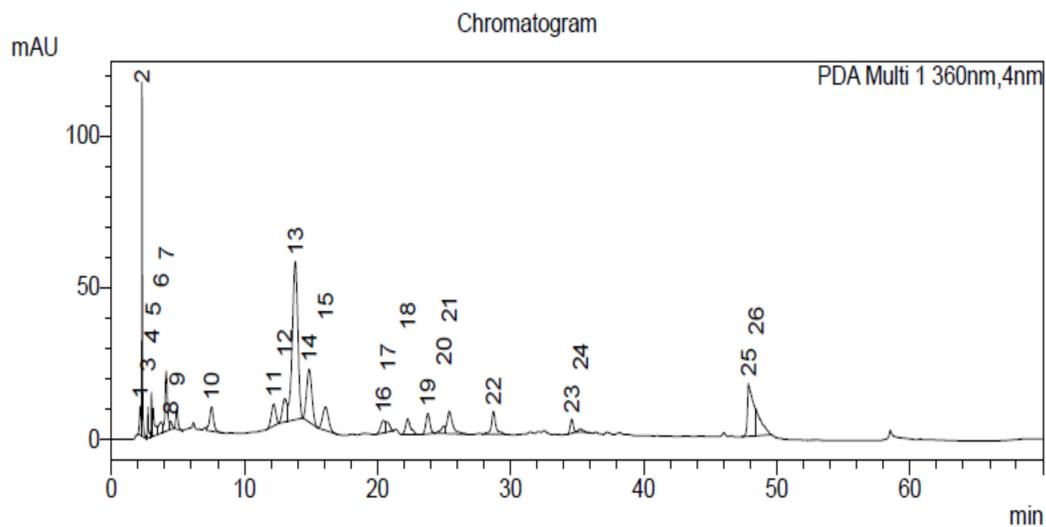
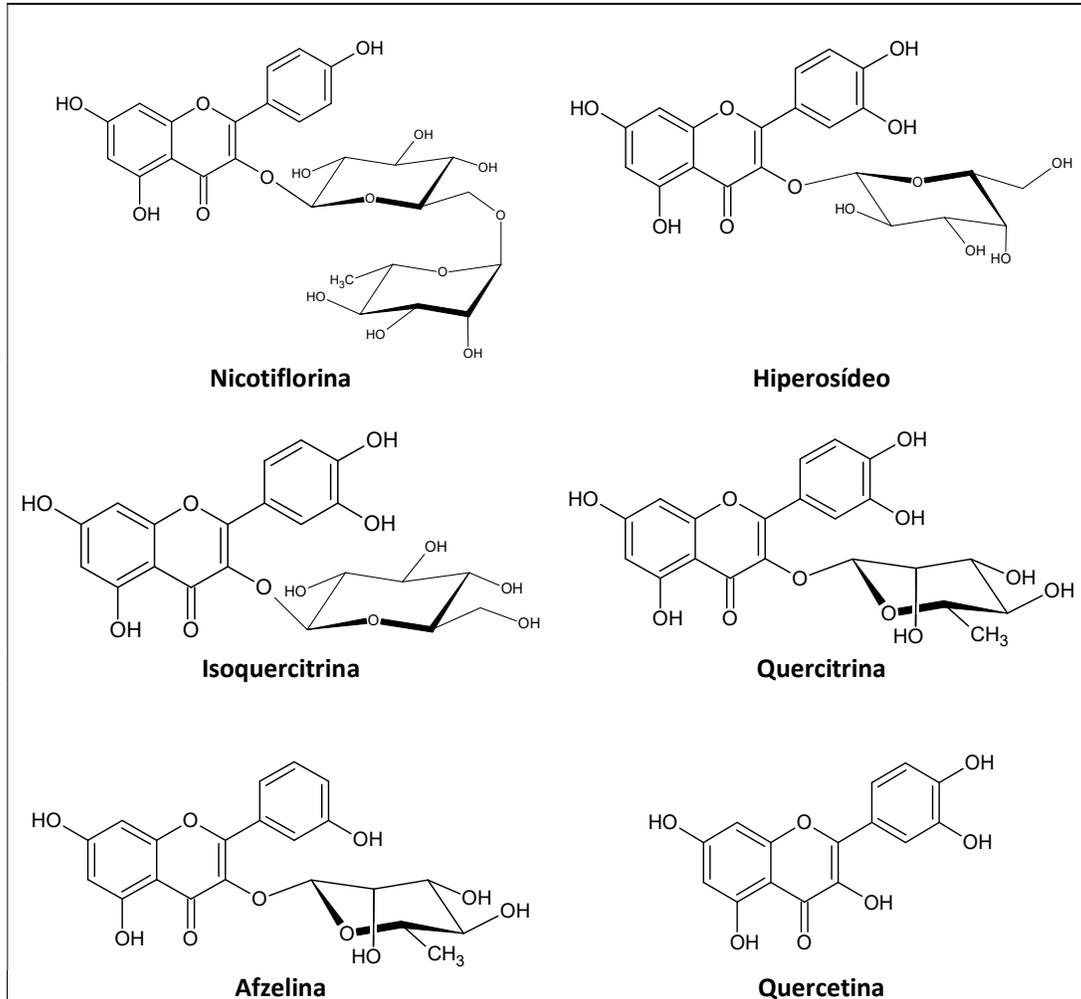


TABELA 3 - FLAVONOIDES E ÁCIDO CLOROGÊNICO (AC) CARACTERIZADOS POR CLAE-UV-PDA (PAF – T1) e (ITA– T2)

Sinal		Rt (min)		Área		Área %		λ (nm)	Flavonóides + AC
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2		
1	1	3,85	3,79	73731	121889	0,6	1,1	250; 325	Ácido Clorogênico
3	5	8,27	7,55	71911	345234	0,6	3,2	265; 365	Nicotiflorina
6	6	10,28	10,50	234832	24053	1,8	0,2	245; 355	Hiperosídeo
7	7	10,84	11,31	60260	115082	0,5	1,1	260; 360	Isoquercitrina
13	12	17,09	16,60	212294	457152	1,6	4,3	254; 355	Quercitrina
15	14	19,67	19,64	248293	220222	27,1	2,0	265; 345	Afzelina
23	19	27,88	28,65	590754	468593	4,5	4,4	245; 355	Quercetina

FIGURA 15 – Flavonoides caracterizados na tintura de *Solidago chilensis*

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A PNPMF em 2006 veio com o objetivo de garantir à população o acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. No mesmo ano a PNPIC incentiva a inovação nos serviços de saúde pela chamada “Medicina Alternativa”.

A procura por medicamentos à base de plantas medicinais nos países desenvolvidos se motiva por ser uma alternativa mais saudável aos medicamentos alopáticos, em decorrência da dificuldade de acesso com relação aos preços e diante das evidências dos efeitos colaterais. Sendo uma alternativa terapêutica capaz de suprir a demanda dos usuários do SUS. Com objetivo de “garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional” (Brasil, 2007, p. 21).

O presente trabalho foi realizado através de um cultivo sustentável de *Solidago chilensis* e dedicado ao projeto desenvolvido no LaQMed-Farmanguinhos, com coleta de órgãos renováveis, sem comprometer o ciclo de vida do vegetal (inflorescências), mostrando que é possível pesquisar e promover o desenvolvimento sustentável.

Os flavonoides caracterizados em T1(PAF) perfazem 36,7%, correspondendo a 0,367mg/mg, e em T2 (ITA) perfazem 15,2%, o que corresponde a 0,152mg/mg de tintura, equivalendo ambos a 0,1mL de tintura.

Esses flavonoides, potencialmente anti-inflamatórios e antioxidantes, além da atividade antioxidante do ácido clorogênico, provavelmente estão relacionados às ações farmacológicas observadas para essa espécie.

Este estudo confirma a utilização da referida tintura na composição de cremes e géis de arnica brasileira (*Solidago chilensis*) pelo município do Rio de Janeiro (SMS-RJ), descrita no Memento Terapêutico Fitoterápico do Município do Rio de Janeiro, de acordo com as prerrogativas do Sistema de Inovação em Fitomedicamentos (SIF), englobando a produção de extratos, como um dos itens descritos na (Figura 3).

Dessa forma, o presente trabalho demonstra que podemos inovar na pesquisa de forma sustentável, pela utilização das inflorescências, preservando estrategicamente a Biodiversidade brasileira e, ampliando o acesso seguro da população aos fitomedicamentos, conforme demonstrado no presente trabalho.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023 : 2002 : **Informação e documentação: Referências: Elaboração.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520 : 2002 : **Informação e documentação: Citações em documentos: Apresentação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 07 p

ALONSO, J. **Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos.** Corpus Ed. Rosario, 2004.

ANVISA. **Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004.** Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial da União. Disponível em <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=10230>, acesso em novembro de 2016.

ANVISA. **Instrução Normativa nº 5, de 11 de dezembro de 2008.** Determina a publicação da "Lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado". Diário Oficial da União, Nº 242, 12 de dezembro de 2008, p. 56. Disponível em: Acesso em: Fevereiro de 2017.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 14 de 31 de março de 2010.** Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 26, de 13 de maio de 2014.** Dispõe sobre o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde.** 2006. 9p. Disponível em: Acesso em: Novembro 2016.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos.** Relação Nacional de Medicamentos Essenciais: RENAME 2014 / Ministério da Saúde,

Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. – 9. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, .228 p., 2015a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde: **Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. 2009a. Disponível em: Acesso em: Novembro 2016.

BARNES, J. ANDERSON, L. A., PHILLIPSON, J. D. **Fitoterápicos**. 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre – RS. Art. med, 2012.

BLUMENTHAL, M.; BUSSE, W.R.; GOLDBERG, A. **The complete German commission e monographs**. Boston: American Botanical Council, Austin and Integrative Medicine Communications, 1998. 685p.

BRANDÃO, M. G. L. **Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. 2009. 23p. Disponível em: Acesso em: 22/05/2017.

BOAS, G.K.V.; GADELHA, C.A.G. **Oportunidades na indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional**. Caderno de Saúde Pública, v.23, n.6, p.1463-71, 2007.

BORGES, R.A.X., TELES, A.M. 2015. **Solidago in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5503>>.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia, v.66, n.4, p.1085-1113. 2015. (DOI: 10.1590/2175-7860201566411)

CALIXTO, J.B. **Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents)**. Braz J Med Biol Res, 33: 179-189, 2000.

CALIXTO, J. B. 2003 - **Biodiversidade como fonte de medicamentos**. Ciência e Cultura., v.55, n.3, São Paulo.

CALIXTO, J. B.; SIQUEIRA JR, J. M. 2008 – **Desenvolvimento de Medicamentos no Brasil**. Desafios. Gazeta Médica da Bahia, 78 (Suplemento 1), p.98-106.

CARVALHO, A.C.B.; BALBINO,E.E.; MACIEL,A.; PERFEITO,J.P.S.; **Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil**. Braz. J. Pharmacogn., Brasil, v.18(2), p. 314-319, 2008

DI STASI, L.C. & HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 2002.

**I Workshop sobre fármacos & medicamentos**. Cadernos de Estudos Avançados (Fiocruz), 2: 59-75, 2005b.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopéia Brasileira**; v. 2, Brasília, 852 p. 2010.

GUILHERMINO, J. F.; QUENTAL, C.; BOMTEMPO, J. V. **Sistema de inovação em fitomedicamentos: Os desafios da gestão para o desenvolvimento de fitomedicamentos a partir da biodiversidade brasileira**. Revista Fitos, v. 7, n. 3, p. 169-184, 2012. Disponível em: Acesso em: 3 mar. 2015.

GUILHERMINO, J.; SIANI, A.; QUENTAL, C.; BOMTEMPO, J. **Desafios e complexidade para inovação a partir da biodiversidade brasileira**. Revista Pesquisa Inovação Farmacêutica. v.4, n.1, 2012, p.18-30. ISSN: 2176-9532.

GUILHERMINO, J.F. **Sistema de Inovação em Fitomedicamentos: uma análise dos desafios e da complexidade da inovação a partir da biodiversidade brasileira**. Tese de (Doutorado) em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, UFRJ, Escola de Química. Rio de Janeiro, 2011.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil – nativas e exóticas: Solidago chilensis Meyen**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2002. 450p.

LORENZI, H., Matos, F. J. A., 2008. **Plantas Medicinais do Brasil**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. São Paulo.

MORS, W.B.; RIZZINI, C.T.; PEREIRA, N.A. **Medicinal plants of Brazil**. Reference Publications, Algonac, 2000, 501p.

OLIVEIRA, P.J.M.; GILBERT, B. Reconhecimento das Plantas Medicinais de uso tradicional no Brasil: A relevância e o pioneirismo da Casa Granada. *Revista Fitos*, v. 9, n. 4, p. 253 - 303, 2015.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, p. 426, 1991.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1984, 4324p.

SIANI A. **Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos: Plataforma Metodológica**, Ed. Scriptorio, 97 p. Rio de Janeiro: RJ. 2003.

Solidago in Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5503>>. Acesso em: 24 Mai. 2017

VALVERDE, S. S., OLIVEIRA, B. T., SOUZA, P. S. 2012. *Solidago Chilensis* Meyen (Asteraceae). *Revista. Fitos*, V. 7 n° 03 p. 131 -136.

Villas Bôas, Glauco de Kruse. **Inovação em medicamentos da biodiversidade: uma adaptação necessária (ou útil) nas políticas públicas**. 2013

WAGNER, H.; BLADT, S. **Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas**. 2nd ed. Germany: Springer, 2001

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cuidados de Saúde Primários: Agora mais do que nunca**. Geneva, 2008. 156p. Disponível em: Acessado em: setembro 2016

<http://horta-medicinal.blogspot.com.br/2009/03/solidago-chilensis-meyen-arnica.html>  
acessado em 05 de dezembro de 2016, às 18:28H

<http://redesfito.far.fiocruz.br/index.php/servicos/paf> em 07/11/2016 às 12:26h

<http://www.revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/442/html>

[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/servicos\\_farmaceuticos\\_atencao\\_%20basica\\_saude.pdf%3E](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/servicos_farmaceuticos_atencao_%20basica_saude.pdf%3E)

<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3424596/4135676/MANUALTERAPEUTICOFITOTERAPICO.pdf>, Acessado em 10 de Fevereiro de 2017, às 18:35h

## 8. ANEXOS

### 8.1. PRODUÇÃO CIENTÍFICA

#### **Caracterização de flavonoides por CLAE-UV-PDA em tintura produzida a partir de inflorescências de *Solidago chilensis* Meyen cultivada em Itaipava (RJ)**

Flavonoids characterization using HPLC-UV-PDA in tincture produced from inflorescences of cultivated *Solidago chilensis* Meyen in Itaipava (RJ)

<sup>1</sup>Temistocles Barroso de Oliveira; <sup>2</sup>Belta Paloma Mendes Bastos; <sup>3</sup>Sérgio da Silva Monteiro e <sup>4\*</sup>Simone S. Valverde.

<sup>1,2,3</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos /FIOCRUZ. Rua Sizenando Nabuco, 100 – Manginhos. CEP. 21041-250 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>4</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Palácio Itaboraí Petrópolis - PIT/FIOCRUZ.

Rua Visconde de **Itaborai**, 188 – Valparaíso. CEP. 25.655-030 – Petrópolis, RJ – Brasil.

Email: [simonevalverde@far.fiocruz.br](mailto:simonevalverde@far.fiocruz.br)

### 8.1.1. RESUMO: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DAS REDESFITO (I SIRF)

#### **Caracterização de flavonoides por CLAE-UV-PDA em tintura produzida a partir de inflorescências de *Solidago chilensis* Meyen cultivada em Itaipava (RJ)**

Flavonoids characterization using HPLC-UV-PDA in tincture produced from inflorescences of cultivated *Solidago chilensis* Meyen in Itaipava (RJ)

<sup>1</sup>Temistocles Barroso de Oliveira; <sup>2</sup>Belta Paloma Mendes Bastos; <sup>3</sup>Sérgio da Silva Monteiro e <sup>4\*</sup>Simone S. Valverde.

<sup>1,2,3</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos /FIOCRUZ. Rua Sizenando Nabuco, 100 – Mangueiras. CEP. 21041-250 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

<sup>4</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Palácio Itaboraí Petrópolis - PIT/FIOCRUZ.

Rua Visconde de **Itaboraí**, 188 – Valparaíso. CEP. 25.655-030 – Petrópolis, RJ – Brasil.

Email: [simonevalverde@far.fiocruz.br](mailto:simonevalverde@far.fiocruz.br)

**Palavras-chave:** *Solidago chilensis*; tintura; desenvolvimento sustentável; flavonoides; CLAE; SUS.

**Keywords:** *Solidago chilensis*; tincture; sustainable development; flavonoids; chemical profile; HPLC; SUS.

#### **Resumo**

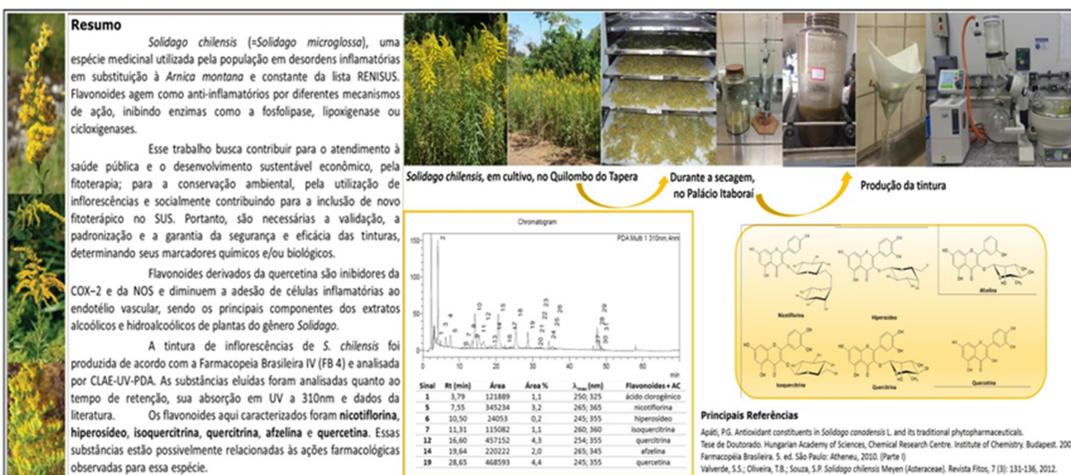
Em 2008, foi criada a RENISUS, lista considerando espécies vegetais utilizadas nos serviços de saúde na qual encontra-se a *Solidago chilensis*, (= *Solidago microglossa*), espécie utilizada em lugar da exógena, *Arnica montana* no tratamento de distúrbios inflamatórios. Flavonoides agem como anti-inflamatórios por diferentes mecanismos de ação, inibindo enzimas como a fosfolipase, lipoxigenase ou ciclooxigenases. Flavonoides derivados da quercetina são inibidores da COX-2 e da NOS e diminuem a adesão de células inflamatórias ao endotélio vascular, sendo os principais componentes dos extratos alcoólicos e hidroalcoólicos de plantas do gênero *Solidago*. Esse trabalho busca atender a saúde pública, contribuindo para o desenvolvimento sustentável econômico: pela fitoterapia; ambiental: pela utilização de inflorescências e social: permitindo o acesso seguro da população. Portanto, são necessárias a validação, padronização e a garantia da segurança e eficácia das tinturas, determinando seus marcadores químicos e/ou biológicos. A tintura de inflorescências de *S. chilensis* foi produzida de acordo com a Farmacopeia Brasileira IV e analisada por CLAE-UV-PDA. As substâncias eluídas foram

analisadas quanto ao tempo de retenção, sua absorção em UV a 310nm e dados da literatura. Foram caracterizados 6 flavonoides já descritos para o gênero e possivelmente relacionados às ações farmacológicas observadas para essa espécie, além do ácido clorogênico.



## Caracterização de flavonoides por CLAE-JV-PDA em tintura de inflorescências de *Solidago chilensis* Meyen cultivada em Itaipava (RJ)

<sup>1</sup>Temístocles Barroso de Oliveira; <sup>2</sup>Belta Paloma Mendes Bastos; <sup>3</sup>Sérgio da Silva Monteiro e <sup>4</sup>Simone S. Valverde.  
<sup>1,2</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguiños /FIOCRUZ – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.  
<sup>3</sup>Fundação Oswaldo Cruz, Palácio Itaboraí Petrópolis - PIT/FIOCRUZ.  
 Rua Visconde de Itaboraí, 188 – Valparaíso, CEP. 25.655-030 – Petrópolis, RJ – Brasil.  
 Email: [simonevalverde@farmanguiños.br](mailto:simonevalverde@farmanguiños.br)



### **8.1.2. TRABALHO ACEITO:**

**Caracterização de flavonoides por CLAE-UV-PDA em tintura produzida a partir de inflorescências de *Solidago chilensis* Meyen cultivada em Itaipava (RJ).  
Flavonoids characterization using HPLC-UV-PDA in tincture produced from inflorescences of cultivated *Solidago chilensis* Meyen in Itaipava (RJ).**

Autores: Temistocles Barroso de Oliveira; Belta Paloma Mendes Bastos; Sérgio da Silva Monteiro e Simone S. Valverde