

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANAS, CIÊNCIAS E  
EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**PAULA DA SILVA CARDOSO**

***Calea uniflora* Less. (ASTERACEAE): ESTUDO  
ETNOBOTÂNICO, DOSEAMENTO DE COMPOSTOS  
FENÓLICOS E ENSAIO TOXICOLÓGICO AGUDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia de Aguiar Amaral.

Co-Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Silvia Dal Bó.

**CRICIÚMA  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C268c Cardoso, Paula da Silva.

*Calea uniflora* Less. (Asteraceae): estudo etnobotânico, doseamento de compostos fenólicos e ensaio toxicológico agudo / Paula da Silva Cardoso ; orientador : Patrícia de Aguiar Amaral ; co-orientadora : Silvia Dal Bó . – Criciúma, SC : Ed. do Autor, 2014.

77 p. : il. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2014.

1. *Calea uniflora* Less. 2. Arnica-da-praia – Uso terapêutico. 3. Etnobotânica. 4. Toxicologia. I. Título.

CDD 22. ed. 583.99



Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

---

#### PARECER

Os membros da Banca Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Mestrado) reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pela candidata PAULA DA SILVA CARDOSO sob o título: “**Estudo etnofarmacológico de *Catea uniflora* Less etnobotânica, análise do solo e ensaio toxicológico agudo**”, para obtenção do grau de **MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, os membros são de parecer pela “**APROVAÇÃO**” da Dissertação.

Criciúma, SC, 31 de outubro de 2014.

  
Prof.ª **Karina Bettega Felipe**  
Primeiro Examinador

  
Prof.ª **Vairilde Citadini Zanette**  
Segundo Examinador

  
Prof.ª **Patrícia de Aguiar Amaral**  
Presidente da Banca e Orientadora

Dedico esta dissertação a todos que me apoiaram, mas principalmente a equipe do Laboratório de Plantas Medicinais (LaPlaM) – UNESC.

“O conhecimento é um tesouro,  
mas a prática é a chave para  
alcançá-lo.”

Thomas Fulle

## RESUMO

De acordo com o conhecimento informal, *Calea uniflora* Less. é amplamente utilizada na região sul de Santa Catarina (Brasil); no entanto, não há estudo etnobotânico específicos desta planta, como também não há em literatura a caracterização do solo onde se desenvolve. Sua composição química ainda não é bem definida e não há estudos que comprovem a segurança de utilização da planta por via oral. Por estes motivos, este trabalho teve por objetivo, determinar o conhecimento que a população detém sobre *C. uniflora*, popularmente conhecida como arnica-da-praia, no Município de Balneário Rincão (SC). Pretendeu-se ainda avaliar as características nutricionais do solo de desenvolvimento da planta, verificar teor de compostos fenólicos no extrato hidroalcoólico das partes aérea de *C. uniflora*, bem como a toxicidade aguda em ratos *Wistar*. Foram realizadas entrevistas semiestruturada com 372 pessoas com aplicação de formulário, sendo entrevistados residentes do Município de Balneário Rincão (SC), totalizando 372 pessoas, sendo este o N representativo da amostra total. A análise do solo foi realizada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), caracterizando o teor de macro e micronutrientes do solo. O doseamento de compostos fenólicos foi realizado utilizando-se as metodologias do Folin Ciocalteu e cloreto de alumínio. O potencial toxicológico agudo foi realizado conforme a resolução nº 90, de 16 de março de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Os resultados mostraram que 94,1% dos entrevistados conhecem *C. uniflora* e que destes 74,3% fazem uso como planta medicinal, evidenciando assim que *C. uniflora* é amplamente conhecida e utilizada no Município de Balneário Rincão. As indicações populares mais citadas foram: cicatrização, dor muscular, e hematomas. O modo de preparo predominante foi a maceração e as vias de administração mais citadas foram a tópica e oral. Verificou-se que a população tem grande credibilidade no uso desta planta, pois 98% relataram que ela não é tóxica. A transmissão de conhecimento entre familiares foi de 84,6%. O solo onde se desenvolve *C. uniflora*, no bairro Pedreira, apresentou características de um solo pobre em macronutrientes e concentrações altas dos micronutrientes zinco, cobre, manganês e ferro. O doseamento de compostos fenólicos demonstrou que o extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* é rico em polifenóis, tendo aproximadamente 4,6 g de flavonoide e 15,8 g de polifenóis totais a cada 100g de extrato. O estudo toxicológico agudo não mostrou efeito tóxico do extrato em ratos tratados nas doses de 100, 250, 500 e 1000

mg/Kg por via oral. Como não houve óbito durante o estudo, a  $DL_{50}$  para o extrato hidroalcoólico das partes aéreas de *C. uniflora* é superior a 1000 mg/Kg. Portanto, pode-se sugerir que a planta é vastamente utilizada no município do Balneário Rincão, cresce em solos pobres em macronutrientes, apresenta teor elevado de compostos fenólicos e possui baixa toxicidade em tratamento agudo.

**Palavras-chave:** Arnica-da-praia. *Calea uniflora*. Etnobotânica. Nutrientes do solo. Toxicologia.

## ABSTRACT

According to the informal knowledge, *Calea uniflora* Less. is widely used in southern Santa Catarina (Brazil), however there is no ethnobotanical study of this plant, as there is no literature on the characterization of soil development of this plant. Its chemical composition is not well defined and there are no studies to prove the safety of using it orally. For these reasons, this study aims to determine the knowledge that the population holds over *C. uniflora*, popularly known as arnica-da-praia, in the city of Balneário Rincão (SC). In addition, we intend to evaluate nutritional characteristics of the soil of plant development, check content of phenolic compounds in the inflorescence the hydroalcoholic *C. uniflora* extracts, as well as the presence of acute toxicity in rats. For this, interviews were conducted by applying a semi-structured form, being interviewed residents in the city of Balneário Rincão (SC), totaling 372 people. Soil testing was conducted by the Agricultural Research and Rural Extension of Santa Catarina, characterizing the content of macro and micronutrients the soil. The assay of phenolic compounds was carried out using the Folin Ciocalteu methodologies and aluminum chloride. Acute toxicological potential was realized as Resolution No. 90, of March 16, 2004 the National Health Surveillance Agency. The results showed that 94.1% of respondents know *C. uniflora* and that 74.3% of these make its use as a medicinal plant, thus concluding that the species *C. uniflora* is widely known and used in the city of Balneário Rincão. The most popular indications cited were: healing, muscle pain and bruises. The predominant mode of preparation was a macerating and the modes of administration were cited as being more topical and oral. It was found that people have great confidence in the use of this plant, as 98% reported that it is non-toxic. The transmission of knowledge among relatives was of 84.6%, demonstrating the traditional use of the plant. The soil which develops *C. uniflora* quarry in the neighborhood, some characteristics of a soil poor in macronutrient, with high concentrations of micronutrients. The assay demonstrated phenolic compounds *C. uniflora* hydroalcoholic extract is rich in polyphenols, and approximately 4.6 g to 15.8 g flavonoid and polyphenol for 100g of extract. Acute toxicological study showed no toxic effect of the extract treated rats at doses of 100, 250, 500 and 1000 mg / kg orally. As there were no deaths during the study, the LD<sub>50</sub> for the hydroalcoholic extract of the inflorescence of *C. uniflora* is greater than 1000 mg / kg. As conclusions, we can suggest that the plant is widely used in Balneário

Rincão city, grows in poor soil on macronutrients, has a high concentration of phenolic compounds and appears to have low toxicity in acute treatment.

**Keywords:** Arnica-da-praia. *Calea uniflora*. Ethnobotany. Soil nutrients. Toxicology.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
2.1 ETNOBOTÂNICA .....	11
2.2 <i>Calea uniflora</i> Less.....	13
2.3 CONDIÇÕES AMBIENTAIS .....	15
2.4 METABOLISMO DAS PLANTAS .....	16
2.5 COMPOSTOS FENÓLICOS.....	17
3.1 OBJETIVO GERAL .....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
4.1 ESTUDO ETNOBOTÂNICO.....	20
4.1.1 Dados da área de estudo.....	20
4.1.2 Coleta de dados .....	21
4.1.3 Cálculo da amostra.....	22
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO .....	23
4.3 COLETA E PREPARAÇÃO DO EXTRATO VEGETAL .....	23
4.4 DOSEAMENTO DE COMPOSTOS FENÓLICOS .....	24
4.4.1 Determinação quantitativa de polifenóis totais .....	24
4.4.2 Determinação quantitativa de flavonoides .....	24
4.5 AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA.....	25
4.5.1 Animais .....	25
4.5.2 Teste toxicológico Agudo .....	25
4.5.3 Análises comportamentais .....	26
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
5.1 ESTUDO ETNOBOTÂNICO.....	26
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO .....	35
5.3 DOSEAMENTO DE COMPOSTOS FENÓLICOS .....	36
5.3.1 Doseamento de polifenóis totais .....	36
5.3.2 Doseamento de flavonoides .....	37
5.4 AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA.....	38
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO(S) .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO A – Instrumento de coleta de dados .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Participante .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO C – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisas.....</b>	<b>70</b>

<b>ANEXO D – Laudos análise do solo .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO E– Parecer consubstanciado da Comissão de Ética em uso de animais .....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um ponto importante para a mudança da história é a capacidade que os seres humanos têm em aprender com os outros e transmitir estes conhecimentos, o que garante a transmissão e conservação das informações. No uso de plantas medicinais isso não é diferente, visto que o conhecimento tradicional relacionado à medicina popular é geralmente transmitido oralmente e associado com as famílias, comunidades ou grupos étnicos (ABBET et al., 2014; HAMILTON, 2001; SASLIS-LAGOUDAKIS et al., 2014). No entanto, a mudança de estilos de vida, associadas à falta de pesquisas e de documentação das informações, podem ocasionar a perda do conhecimento tradicional pelas gerações seguintes (DOVIE et al., 2008; MAROYI, 2011; SIMBO, 2010; WAMBUGU et al., 2011).

Desta forma, entende-se a importância da Etnobotânica, considerando que este é o estudo que tem o intuito de observar a utilização das plantas pela população, investigando o papel das plantas e suas diversas utilizações (SARGIN; AKCICEK; SELVO, 2013; SIMBO, 2010). Os estudos etnobotânicos servem para registrar o conhecimento e as práticas culturais, a fim de assegurar à preservação das informações e revelar à cultura do passado e do presente, fornecendo uma ideia do quanto às espécies medicinais são importantes no contexto socio cultural (LETO et al., 2013; LIU et al., 2014; SIVASANKARI; ANANDHARAJ; GUNASEKARAN, 2014). Estes estudos ainda podem subsidiar a realização de análises fitoquímicas, farmacológicas e toxicológica visto que os extratos de plantas caracterizam uma alternativa promissora na descoberta de substâncias com atividade terapêutica, já que muitos medicamentos atuais foram desenvolvidos a partir de plantas utilizadas na medicina tradicional (AL-ADHROEY et al., 2010; HEINRICH; HALLER; LEONTI, 2014).

Os responsáveis pela ação terapêutica das plantas são os compostos secundários como alcaloides, compostos fenólicos e óleos essenciais (GURIB-FAKIN, 2006; HALBERSTEIN, 2005). Apesar disto ser conhecido, muitas plantas medicinais utilizadas pela população não possuem estudos completos que comprovem realmente a sua composição química, eficácia e segurança. Fato importante, já que as plantas quando utilizadas de forma incorreta ou quando contêm determinadas substâncias, podem ser tóxicas (TUROLLA; NACIMENTO, 2006). Dependendo da concentração e estrutura química de moléculas deste metabolismo, estas podem gerar toxicidade a animais que as consumirem (ANDRADE FILHO; CAMPOLINA; DIAS, 2001).

Os fatores ambientais como temperatura, radiação solar, altitude e disponibilização de nutrientes presentes no solo, interferem tanto na concentração quanto na classe de metabólitos secundários (GOBBONETO; LOPES, 2007).

Dentre a ampla diversidade vegetal, está à família Astereaceae, com aproximadamente 1.600 gêneros e cerca de 23.000 espécies distribuídas de forma cosmopolita, ocorrendo predominantemente em regiões subtropicais e tropicais. Na América do Sul, pode ser encontrado cerca de 20% dos gêneros existentes, sendo que apenas no Brasil estão presentes aproximadamente 180 gêneros e 3.000 espécies distribuídas por todo o país (MAIA et al., 2011).

Dentro desta família, se inserem as plantas do gênero *Calea* que compreendem em torno de 110 espécies, onde se enquadra a espécie *Calea uniflora* Less (MONDIN, 2004). De acordo com o conhecimento informal, a planta é amplamente utilizada na região sul de Santa Catarina (Brasil), porém não existem estudos científicos que comprovem esta utilização na região até a presente data. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a utilização de *C. uniflora* no Balneário Rincão, caracterizar o local de desenvolvimento da planta, determinar o teor de compostos fenólicos e avaliar o potencial toxicológico agudo do extrato hidroalcoólico das inflorescências em ratos.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 ETNOBOTÂNICA**

A sociedade evolui constantemente através da adaptação cultural cumulativa, tornando a cultura uma estratégia de sobrevivência. A capacidade de aprender, transmitir e construir o conhecimento cria um abismo entre o potencial evolutivo do homem em relação às outras espécies. Temos a capacidade de viver em sociedade, isto devido às características como: a linguagem, a capacidade de copiar ações, produzir ideias ou criar inovações para melhorar a sobrevivência (PAGEL, 2012; TOMASSELLO, 1999). Isto faz com que os seres humanos tenham a habilidade de transmitir conhecimentos ou aprendizados sociais, que consiste em qualquer processo pelo qual os conhecimentos, saberes e comportamentos são transmitidos dentro de um grupo social. Estes conhecimentos podem ser crenças, percepções, tradições, práticas e visões de mundo, desenvolvidas e sustentadas por diferentes comunidades. O conhecimento tradicional fornece um

conjunto de saberes e práticas a respeito do mundo sobrenatural e natural, construídos por uma cultura, geralmente transmitido através da oralidade. Esta transmissão de conhecimento pode ocorrer de forma vertical (dos pais para os filhos), horizontal (entre indivíduos da mesma geração) ou oblíqua (quando os jovens copiam adultos que não são seus pais) (CARVALLI-SFORZA; FELDMAN, 1982; MESOUDI; WHITEN, 2008; PAGEL; MACE, 2004;).

A diversidade cultural do homem é impressionante. Criamos e habitamos todos os tipos de abrigos, falamos cerca de 7.000 línguas diferentes, temos uma gastronomia rica que vai desde sementes a mamíferos como a baleia. Estima-se que a riqueza cultural dos dias atuais é menor que a de 10.000 anos atrás. A diversidade cultural contemporânea provavelmente é uma fração do que já existiu. Estas variações culturais são influenciadas por um fator importantíssimo que é o meio ambiente (PAGEL; MACE, 2004).

A relação entre o homem e o meio ambiente é um ponto importante para a compreensão de algumas culturas. A Etnobiologia é a ciência que avalia a interação entre pessoas e seu ambiente, sendo o estudo dos conhecimentos e conceitos desenvolvidos por qualquer cultura sobre a biologia local. O meio ambiente envolve todas as coisas vivas e não vivas (plantas, animais, solo, clima, entre outros) de uma determinada região do planeta. Dentro da Etnobiologia há estudos que avaliam especificamente a relação entre o homem (uma determinada comunidade) e as plantas do seu meio ambiente, estes estudo são denominados etnobotânicos (ALBUQUERQUE; HURRELL, 2010).

As plantas são essenciais para a vida do homem. Além da produção de oxigênio, as plantas também produzem alimentos, matéria prima para produção de diversos produtos e moléculas bioativas. Existem registros milenares, como os papiros do Egito, que descrevem a utilização de plantas para cura de enfermidades humanas. O papiro de Ebers é um exemplo, ele descreve algumas plantas para fins terapêuticos como ópio, maconha e mirra. Estas plantas utilizadas pelo homem com finalidades terapêuticas são denominadas plantas medicinais (ABOELSOU, 2010).

As plantas medicinais são fontes de descobertas de moléculas bioativas, por isso existem ações de resgate do conhecimento sobre estas plantas em diversos tipos de comunidade. O registro e o resgate de conhecimentos sobre determinadas plantas medicinais são importantes para nortear estudos que comprovem a eficácia e segurança das atividades biológicas relatadas por uma comunidade. A ciência que conecta este conhecimento tradicional com dados experimentais é a

Etnofarmacologia, uma ciência que vai além dos registros de plantas medicinais e que exige a colaboração interdisciplinar entre antropologia, sociologia, química, farmacologia e toxicologia (MALONE, 1983; WALLER, 1993).

Existem vários detentores de conhecimentos populares em Santa Catarina. As agentes da Pastoral da Saúde, entidade ligada a Igreja Católica, são exemplos de detentores de conhecimento popular sobre as plantas medicinais na região sul de Santa Catarina, onde seus saberes foram adquiridos de forma vertical. Em relatos da Pastoral da Saúde, Regional Sul 4, o uso de *C. uniflora* foi relatado, juntamente com algumas das suas propriedades terapêuticas. Este é apenas um exemplo de planta medicinal que não possui registro documentado de utilização terapêutica, bem como estudos que comprovem sua eficácia e segurança, mas é amplamente utilizado pela população (ROSSATO et al., 2012).

## 2.2 *Calea uniflora* Less.

*C. uniflora* é popularmente conhecida na região sul de Santa Catarina como arnica-da-praia. Relatos da Pastoral da Saúde Sul 4 informaram algumas indicações terapêuticas populares desta planta, como por exemplo: anti-inflamatória, analgésica, tratamento de hematomas, anticéptica (picada de mosquito), para reumatismo, tratamento de infecções urinárias e gripe. Segundo estes mesmos relatos, o farmacógenos mais utilizados são inflorescências e raízes, tendo como principal método de preparo o contato da parte da planta com cachaça ou álcool por um determinado período (ROSSATO et al., 2012).

Estudos fitoquímicos realizados com *C. uniflora* identificaram algumas moléculas, como por exemplo, o glicosídeo 5deoxiflavona, 3',4',7-triidróxilflavona-7-O- $\beta$ -glucopiranosídeo; 2',4-22 dihidroxi-3-metoxichalcona-40-O- $\beta$ -glucopiranosídeo e quercetina-3-O- $\beta$ -galactopiranoídeo (NASCIMENTO et al., 2004). Algumas atividades biológicas também já foram avaliadas, como: leishmanicida, fungicida, tripanocida e genotóxica. Nascimento e colaboradores (2007) demonstraram que compostos isolados de *C. uniflora* inibiram cerca de, 54,8 a 88,9% o crescimento da forma promastigota da *Leishmania major*. Compostos isolados e o extrato das inflorescências da planta apresentaram ação antifúngica sobre os fungos *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata*, *Trichophyton rubrum* e *Trichophyton mentagrophytes* (NASCIMENTO et al., 2004). Extrato das raízes e dois compostos isolados derivado do *p*-

hidroxiacetofenona apresentaram propriedade tripanocida. Estudo realizado *in vitro* utilizando sangue de camundongos infectados com *Trypanosoma cruzi* demonstrou ação das frações das inflorescências e do fruto da *C. uniflora* contra a forma tripomastigota (NASCIMENTO et al., 2002). Além disso, outro estudo com extrato metanólico da *C. uniflora* não provocou efeito ansiolítico e genotóxico em ratos *Wistar*, como também não alterou a atividade locomotora dos animais (FERRAZ et al., 2009). Nenhuma das atividades já estudadas desta planta tem relação com os relatos mencionados pelas senhoras da Pastoral da Saúde da Região do Sul de Santa Catarina.

A família Asteraceae se destaca pelos 1.600 gêneros e cerca de 23.000 espécies espalhadas pelo mundo ocorrendo predominantemente em regiões temperadas, subtropicais e tropicais (FERNANDES; RITTER, 2009). Nesta família encontramos 80 espécies do gênero *Calea*, distribuídas do norte ao sul do Brasil (MONDIN, BRINGEL, ROQUE, 2013). *C. uniflora* tem como características botânicas apresentar-se como erva perene, ereta ou ascendente, com 0,2-0,4 m de altura, e pouco ramificada na base. Apresenta caule cilíndrico, escabroso, piloso, esverdeado ou purpúreo, castanho quando seco, com folhas na parte inferior e áfalo na superior. As folhas são opostas, lanceoladas ou ovais, com 8-4,5cm de comprimento e 0,6-2,0 cm de largura, com ápice agudo, base cuneada, arredondada, margem serrada, cartáceas, estrigosas em ambas as faces, pontuado-glandulosas em ambas as faces ou só na inferior, trinérveas desde a base ou pouco acima, sésseis ou curtamente pseudopecioladas. As inflorescências são solitárias no ápice dos ramos, longamente pedunculadas com 7-26 cm de comprimento, levemente estrigosas e escabroso-vilosas (pelos rígidos e ásperos). Esta espécie é nativa do Brasil, encontrada no centro-sul do país (MS, MG, SP, PR, SC e RS), e nos países vizinhos Paraguai, Argentina e Uruguai. No Rio Grande do Sul é coletada nas regiões fisiográficas dos Campos de Cima da Serra, Planalto Médio Missões, Litoral, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Serra do Sudeste e Campanha (MONDIN, 2004).

Figura 1 – *C. uniflora* em seu habitat natural.



Fonte: Dados do pesquisador, foto realizada no Bairro Pedreira – Balneário Rincão (SC).

### 2.3 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Dependendo da região as condições ambientais fornecem características específicas para o estabelecimento de plantas. O clima e o solo são pontos importantes que interferem no crescimento de um vegetal (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009).

A composição e as características do solo interferem juntamente com os demais elementos ecológicos na composição da planta. As características dos solos diferenciam-se dependendo das condições climáticas, da presença de fungos, bactérias, invertebrados, patógenos, parasitas, minerais e material orgânico. Além disso, a própria vegetação local pode interferir na composição do solo (KULMATISKI et al., 2008; PONGE, 2013; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

O solo não fornece apenas um suporte físico às plantas, mas também é de onde os vegetais absorvem os nutrientes necessários para sua formação. É nele que se encontra a água, compostos orgânicos e elementos inorgânicos que são importantíssimos para o crescimento do vegetal. Alguns elementos químicos são considerados relevantes para o crescimento da planta, entre eles pode-se citar: carbono, hidrogênio, oxigênio, potássio, cálcio, magnésio, nitrogênio, fósforo, enxofre, ferro, zinco, cobre, cloro, boro, molibdênio, níquel, magnésio, nitrogênio e manganês (KULMATISKI et al., 2008; PONGE, 2013; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

As células vegetais realizam diversas reações químicas para sintetizar substâncias necessárias para sua sobrevivência e este conjunto de reações é denominado de metabolismo. Para realizar todas estas reações metabólicas as plantas, além de captarem energia solar, devem obter do meio ambiente as substâncias básicas e específicas para realizarem as reações bioquímicas necessárias. O solo é fundamental no fornecimento de substâncias para que o metabolismo da planta aconteça adequadamente (FERNANDES, 1998; SCHWAB, 2003; STITT, 2013).

## 2.4 METABOLISMO DAS PLANTAS

As plantas realizam inúmeras reações químicas. Algumas como as da fotossíntese, da respiração e transporte de soluto são essenciais para produção de carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, sendo estas reações pertencentes ao metabolismo primário do vegetal. Os metabólitos gerados no metabolismo primário são encontrados em todas as plantas, pois são necessários para a vida do vegetal (SCHWAB, 2003; STITT, 2013).

Além do metabolismo primário, as plantas possuem também o metabolismo secundário, que consiste em um conjunto de reações químicas que as células realizam para sintetizar substâncias complexas a partir dos metabólitos primários. Muitas das moléculas derivadas do metabolismo secundário funcionam como sinais químicos para responder a estímulos ambientais. Estas substâncias geralmente estão relacionadas a uma função específica, como defesa contra herbívoros e patógenos, proteção contra a radiação solar, atração de polinizadores entre outras ações. Estas substâncias são sintetizadas em vários sítios no interior da célula e são armazenadas principalmente nos vacúolos. Sua concentração na planta frequentemente varia muito ao longo do dia. Os principais compostos do metabolismo secundário são os alcaloides, os terpenos e os compostos fenólicos (GARCÍA; CARRIL, 2009; JIMÉNEZ; DUCOING; SOSA, 2003).

As modificações dos processos bioquímicos, fisiológicos, ecológicos, como também a temperatura, nutrientes, radiação solar, composição atmosférica e índice pluviométrico podem alterar a composição e concentração dos metabólitos secundários. A quantidade de compostos na planta pode variar dependendo da idade de desenvolvimento do vegetal, época e horários do dia (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Os metabólicos secundários são os grandes responsáveis pelas ações terapêuticas das plantas medicinais. A capacidade de sintetizar

diversos tipos de moléculas faz com que os vegetais sejam uma fonte rica de material de partida para descoberta de moléculas bioativas e desenvolvimento de fármacos (GURIB-FAKIN, 2006; HALBERSTEIN, 2005).

Dos metabólitos produzidos pelos vegetais, os secundários possuem um valor econômico e medicinal. Isto devido à quantidade de moléculas diferentes que cada espécie sintetiza para uma determinada função, que pode ser utilizada por indústrias de cosmético, alimentação, farmacêutica, entre outras. Esta variedade de moléculas geradas pelo metabolismo secundário ocorre devido às modificações químicas das estruturas básicas dos metabólitos primário por reações químicas como hidroxilação, metilação, epoxidação, malonização, esterificação e glicosilação (JIMÉNEZ; DUCOING; SOSA; 2003).

## 2.5 COMPOSTOS FENÓLICOS

Os compostos fenólicos são sintetizados pela via do ácido chiquímico e malônico. São classificados em fenólicos simples, taninos, flavonoides, ácidos fenólicos, cumarinas e ligninas. Quimicamente são substâncias que possuem pelo menos um anel aromático, onde ao menos um hidrogênio é substituído por um grupamento hidroxila (CARVALHO; GOSMANN; SCHENKEL, 2010). Os compostos fenólicos têm a capacidade de inibir a enzima lipooxigenase e peroxidação lipídica, isto devido a sua estrutura química e propriedades redutoras, que são características importantes no sequestro dos radicais livres e quelação de metais. A quantificação de compostos fenólicos é realizada por vários tipos de técnicas espectrométricas. No entanto, a técnica mais clássica é a realizada como reagente Folin-Ciocalteu. Este reagente tem coloração amarelada, quando entra em contato com compostos fenólicos oxida os fenolatos, formando um complexo azulado. O Folin-Ciocalteu é constituído por complexos poliméricos derivados dos ácidos fosfomolibdicos e fosfotúngsticos (FOLIN; CIOCALTEAU, 1927).

Os flavonoides representam o mais importante e diversificado grupo dos fenólicos. Estes compostos polifenólicos são sintetizados pela via dos fenilpropanóides. Os representantes desta classe possuem 15 átomos de carbono em seu núcleo fundamental, constituído por duas fenilas ligadas por uma cadeia de três carbonos entre elas (C6C3C6). Os flavonoides são subdivididos nos seguintes grupos: flavononas, flavonas, isoflavonas, flavonóis e antocianinas (BEECHER, 2003; ZUANAZZI; MONTANHA, 2010).

São os flavonoides os responsáveis pela coloração das inflorescências e folha, possuem papel importante para o crescimento da planta bem como para a proteção contra patógenos (COOK; SAMMAN, 1996; NIJVELDT et al., 2001). Além das funções relacionada com a planta em si, estes compostos possuem várias atividades biológicas, incluindo atividade antioxidante, atividade antimicrobiana, antivirais, anti-inflamatória, imunomoduladora e atividade antitrombótica (HAVSTEEN, 1983; MIDDLETON; KANDASWAMI, 1992).

O método clássico para quantificação de flavonoides é o de espectrofotometria-UV, que se baseia na interação entre o flavonoide e o cátion alumínio, formando um complexo estável em metanol (CHANG et al., 2002).

## 2.6 TOXICOLOGIA

A toxicologia é a ciência que estuda o efeito de uma substância sobre um determinado organismo. Algumas substâncias tóxicas podem causar danos ao sistema biológico, modificando suas funções e podendo levar até a morte (OGA; ZANINI, 2003). Algumas plantas possuem substâncias como toxialbuminas, glicocalcoídes, glicosídeos (cianogênicos, cardiotoxíco, saponinas e esteroides), alcaloídes, entre outras, que podem causar alguns efeitos no organismo de homens e animais através da ingestão ou contato (ANDRADE FILHO; CAMPOLINA; DIAS, 2010). A toxicidade depende da dosagem e exposição à substância toxicante, assim como o sistema biológico afetado (MOREAU, SIQUEIRA, 2008). As substâncias que mais apresentam toxicidade para animais e humanos são classificadas segundo sua origem, estrutura química ou os efeitos que causam. As classes que frequentemente apresentam toxicidade são os alcaloídes, glicosídeos cardioativos e compostos cianogênicos (ABREU-MATOS et al., 2011). Os minerais absorvidos do solo e acumulados na planta também podem causar toxicidade sendo eles: selênio, bário, nitratos e oxalatos (BARBOSA et al., 2007)

A maior incidência de casos de intoxicação por plantas ocorrem em crianças, e geralmente de forma acidental. Já as intoxicações em adultos ocorrem por uso abusivo de plantas medicinais, uso com finalidades alucinógenas e uso de plantas com ação abortiva (ANDRADE FILHO; CAMPOLINA; DIAS, 2001). O Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológica (SINITOX) em 2010 registrou a ocorrência de 1377 casos de intoxicação provocadas por plantas,

correspondendo a 1,33% do total de intoxicações registradas, sendo que 5 pessoas foram a óbito.

*Aloe vera* (babosa) é um exemplo de planta medicinal muito utilizada via tópica como cicatrizante. No entanto, se utilizada por via oral, possui ação nefrotóxica podendo causar severas crises de nefrite aguda. *Arnica montana*, pertencente à família Asteraceae é muito utilizada popularmente por via tópica, tem propriedade teratogênica e abortiva quando ingerida ( RODRIGUES et al., 2011). Há estudos que demonstram a toxicidade de outras plantas da família Asteraceae como os *Xanthium cavanillesii* (DRIMEIER et al., 1999), *Eupatorium tremulum* (LUCIOLI et al., 2007) e *Senecio brasiliensis* (BARROS et al., 2007).

Ainda existem muitas plantas medicinais que são utilizadas pela população que não possuem estudos completos que comprovem realmente sua eficácia e segurança, afinal as plantas quando utilizadas de forma incorreta ou quando contêm determinadas substâncias podem ser tóxicas (TUROLLA; NACIMENTO, 2006).

Devido à importância de estudos etnobotânicos, da interação da planta com o solo, da produção dos metabolitos secundários e da toxicidade que estas substâncias podem gerar, surgiu o interesse sobre *C. uniflora*, por possuir poucos estudos relacionados a estes assuntos abordados.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudo etnofarmacológico de *Calea uniflora* Less., com ênfase em etnobotânica, análise do solo, doseamento de compostos fenólicos e ensaio toxicológico agudo.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conhecer o perfil socioeconômico da população usuária de *C. uniflora*.

Identificar o percentual de pessoas que conhecem e utilizam *C. uniflora* na comunidade estudada.

Verificar qual parte de *C. uniflora* é utilizada pela população e em que época do ano e onde é coletada.

Analisar, para qual finalidade terapêutica *C. uniflora* é utilizada pela comunidade estudada, o modo de preparo e a respectiva posologia.

Verificar se a planta já foi indicada por profissionais da saúde para tratar alguma patologia.

Analisar os possíveis efeitos tóxicos, contraindicações e/ou interações de *C. uniflora*.

Caracterizar a composição química do solo onde se desenvolve *C. uniflora*.

Determinar a concentração de polifenóis totais e flavonoides no extrato hidroalcoólico das inflorescências de *C. uniflora*.

Avaliar o potencial toxicológico agudo *in vivo* do extrato hidroalcoólico das inflorescências de *C. uniflora*, em ratos Wistar.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 ESTUDO ETNOBOTÂNICO**

#### **4.1.1 Dados da área de estudo**

O estudo foi realizado no Município de Balneário Rincão, que está localizado no litoral de Santa Catarina – Brasil, onde o clima é predominantemente subtropical e favorece o desenvolvimento desta espécie (SANTA CATARINA, 2013).

O Balneário Rincão tem como seus primeiros habitantes os indígenas Sambaquianos, Xoklengs e Tupi-Guaranis. Em meados de 1858, o local era conhecido como Rincão Comprido, sendo rota de viajantes de Laguna a Porto Alegre. A colonização teve início com a vinda dos açorianos, seguido pelos negros, escravos e posteriormente em 1880 pela chegada dos imigrantes. A ocupação se deu no final do Século XVIII, com a exploração da cultura da mandioca, da cana-de-açúcar e da fabricação da cachaça, exportados pela estrada do mar até Garopaba. As primeiras comunidades surgiram na localidade de

Urussanga Velha. Inicialmente, Balneário Rincão pertencia ao município de Içara, mas em 2012 se tornou município (BALNEÁRIO RINCÃO, 2014).

O Balneário Rincão pertence ao estado de Santa Catarina que está situado na região Sul do Brasil. Limita-se ao sul com o estado de Rio Grande do Sul, ao norte com o estado do Paraná, ao leste com o Oceano Atlântico e a oeste com a República Argentina. Possui 13 quilômetros de orla marinha e seis lagoas de água doce. Ocupa 1,11% da área total o Brasil, que corresponde a 16,61% da região sul e possui uma área total de 95,913 Km<sup>2</sup>. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sua população no ano de 2012 era de 11.136 habitantes. Na alta temporada, a população chega a 150 mil pessoas (BALNEÁRIO RINCÃO, 2014; EMBRAPA, 1998; IBGE, 2013).

#### 4.1.2 Coleta de dados

Para a obtenção dos dados, foi realizado através de entrevista semiestruturada (ALBUQUERQUE; HURREL, 2010), com auxílio de um formulário (ANEXO A) adaptado de Allabi e colaboradores (2011) e Silva e colaboradores (2010). Este formulário foi dividido em duas partes: a primeira contemplando os dados pessoais dos participantes (sexo, idade, escolaridade, estado civil, entre outros); e a segunda parte relacionada aos dados da planta *C. uniflora*.

A realização de todas as entrevistas teve início após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Participante (ANEXO B), afim de que sua participação esteja assegurada conforme a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. As entrevistas aconteceram entre os meses de março e abril de 2014, com apenas uma visita aos participantes.

Após o consentimento dos entrevistados, foram coletados os dados pessoais, e em seguida, uma foto da planta (Figura 2) foi mostrada ao entrevistado a fim de que ele reconhecesse *C. uniflora*. Caso ele não reconhecesse, o nome popular era revelado e se mesmo assim o entrevistado relatasse não conhecer a planta, a entrevista era considerada como encerrada. Foram computadas todas as entrevistas adequadamente preenchidas e assinadas, inclusive aquelas onde o entrevistado relatou não conhecer ou não utilizar a planta. Foram incluídos todos os indivíduos, homens e mulheres, com idade igual ou superior a 18 anos, residentes no Município de Balneário Rincão – SC,

que aceitaram participar do estudo. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com a aprovação da Comissão Nacional de Ética em pesquisa, sob o número 278.216.

Figura 2 – Aspecto geral e detalhes de *C. uniflora* Less.



A: planta inteira; B e D: inflorescências secas; C: inflorescências.

Fonte: Dados do pesquisador, fotos realizadas no Balneário Rincão (SC).

#### 4.1.3 Cálculo da amostra

A amostra foi composta por adultos que foram abordados de forma aleatória. Segundo a Estimativa da População do ano de 2012 realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o Município de Balneário Rincão apresenta aproximadamente 11.136 habitantes.

Assim, considerou-se para o cálculo da amostra a seguinte equação citada por Silva e colaboradores (2010) e Jesus colaboradores (2009):

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)(d/z)^2 + p(1-p)}$$

Onde,  $n$  é o tamanho da amostra,  $z_{(1,96)}$  corresponde ao coeficiente de confiança de 95%,  $d_{(0,05)}$  é o erro amostral,  $p_{(0,5)}$  é uma proporção a ser estimada e  $N(11.136)$  é a população total, chegando-se a uma amostra representativa ( $n$ ) de 372 indivíduos.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

A coleta do solo seguiu os procedimentos preconizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). O solo foi coletado em 15 pontos próximos do local onde a planta naturalmente se desenvolve (Figura 3) situado na Rua Vereador Custódio Borges, Bairro Pedreira, Município de Balneário Rincão (SC), tendo como coordenadas geográficas: 28°48'20.0''S e 49°14'45.3''W.

Após coleta da amostra nos 15 pontos, o solo foi homogeneizado e seco a sombra totalizando 500g de solo. Posteriormente, a amostra foi encaminhada para o Laboratório de Análises Químicas do Solo da EPAGRI para análise dos aspectos básicos do solo (pH, fósforo, potássio, alumínio, cálcio, manganês e material orgânico) e avaliação dos micronutrientes (cobre, ferro, zinco e manganês).

Figura 3 – Local de desenvolvimento de *C. uniflora* Less.



Fonte: Dados do pesquisador, foto realizada no Bairro Pedreira – Balneário Rincão (SC).

## 4.3 COLETA E PREPARAÇÃO DO EXTRATO VEGETAL

O material vegetal utilizado para os experimentos foram as inflorescências de *C. uniflora*, coletadas na rua Vereador Custódio Borges, Bairro Pedreira, Município de Balneário Rincão (SC). O material foi identificado pelas botânicas Vanilde Citadini Zanette e Mara Rejane Ritter herborizado e exsiccado no Herbário Pe. Dr. Raulino Reintz da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) sob o CRI 10304.

As inflorescências de *C. uniflora* foram secas em estufa entre 50°C a 60°C e posteriormente realizado a preparação do extrato pela técnica de maceração com álcool 70% na proporção 1:10 (p/v). A planta permaneceu 15 dias em maceração, sendo posteriormente filtrada e o solvente evaporado com auxílio de um rota evaporador, formando assim o extrato hidroalcoólico (BRASIL, 2011).

#### 4.4 DOSEAMENTO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

##### 4.4.1 Determinação quantitativa de polifenóis totais

O doseamento de polifenóis totais seguiu o princípio da reação com Folin-Ciocalteu descrito por Shadidi e Naczki (1995). O extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* diluído em metanol: água (1:1) formando uma solução de 2 mg/mL. 0,5 mL desta diluição foi misturada com 5 mL do reagente Folin-Ciocalteu (1:10) juntamente com 4 mL de uma solução de carbonato de sódio 1 M. Esta solução foi homogeneizada e incubada à 45° C por 15 minutos. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro no comprimento de onda de 765 nm. A curva padrão foi realizada com ácido gálico nas concentrações de 50, 100, 150, 250, 300, 350, 400, 700 e 750 µg/mL. Os valores foram analisados no GraphPad Prism 5.0, por regressão linear.

##### 4.4.2 Determinação quantitativa de flavonoides

A técnica utilizada para determinar a concentração de flavonoides presentes no extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* foi o método colorimétrico de Cloreto de Alumínio (CHANG et al., 2002). O extrato de *C. uniflora* foi diluído em metanol: água (1:1) formando uma solução de 2mg de extrato por mL. 0,5 mL desta solução foi misturada em 1,5 mL de metanol juntamente com 0,1 mL de cloreto de alumínio 10%, 0,1 mL de Acetato de potássio (1 M) e 2,8 mL de água destilada. Esta solução foi homogeneizada e deixada em temperatura ambiente por 30 minutos. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro no comprimento de onda de 415 nm. A curva padrão foi realizada com quercetina nas concentrações de 12,5, 25, 50, 100, 125, 150, 175, 200, 225 e 250 µg/mL. Os valores foram analisados no GraphPad Prism 5.0, por regressão linear.

## 4.5 AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA

### 4.5.1 Animais

Os animais utilizados para o estudo foram ratos Wistar machos (peso aproximado de 300 g) e fêmeas (peso aproximado de 200g), com 60 dias de vida, fornecidos pelo Biotério da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Os animais foram mantidos em gaiolas plásticas com cama de maravalha, com livre acesso à água e alimento e sob condições ambientais padronizadas (ciclos de claro-escuro de 12 horas e temperatura controlada de  $21\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). A utilização dos animais seguiu os Princípios de Cuidados de Animais de Laboratório (Principles of Laboratory Animal Care, Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos da América, NIH, publicação número 85-23, revisada em 1996). Todos os procedimentos foram realizados de acordo com a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Extremo Sul Catarinense, sob o número 050-2014-1, que segue a Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008.

### 4.3.2 Teste toxicológico Agudo

O ensaio seguiu as normas da resolução nº 90, de 16 de março de 2004 da Agência Nacional de Vigilância SCanitária (ANVISA) para avaliação da toxicidade aguda do extrato hidroalcoólico de *C. uniflora*. Os animais utilizados foram ratos Wistar adultos de ambos os sexos. Cada grupo foi composto por 12 animais, sendo 6 do sexo masculino e 6 do sexo feminino, totalizando 60 animais. As concentrações de extrato hidroalcoólico administrada para cada grupo foram de 100, 250, 500 e 1000 mg/Kg, administradas por via oral (gavagem), gerando o total de 4 grupos que receberam extrato hidroalcoólico e 1 grupo tratado com água (controle negativo).

Os animais foram tratados com uma dose única. Após a administração, os roedores foram analisados em relação aos sinais de toxicidade por 1 hora e posteriormente de 4 em 4 horas até completar 24 horas. Nos demais dias foram avaliados os aspectos comportamentais gerais dos animais durante um período de 14 dias, com uma observação diária. No decorrer do experimento, foi registrada a mortalidade dos animais para identificar a dose letal média (DL 50%). No fim dos 14 dias de experimento os animais foram submetidos à eutanásia por decapitação.

### 4.5.3 Análises comportamentais

A análise comportamental foi realizada pela avaliação das atividades gerais do animal, como: irritabilidade, prostração, piloereção, aumento da evacuação, comportamento estereotipado de autolimpeza, contorção, convulsão, respiração, mortalidade, alteração visíveis na pelagem e coloração das mucosas (ANVISA, 2004).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 ESTUDO ETNOBOTÂNICO

No estudo foram entrevistados 372 indivíduos que residem no município de Balneário Rincão, destes 74,2% eram mulheres e 25,8% homens. A faixa etária variou de 18 a 70 anos, apresentando idade média de 45 anos. Na distribuição por faixa etária, 37,1% foram enquadrados na faixa de 30 a 50 anos e 46,5% apresentaram idade igual ou superior a 50 anos.

Das profissões citadas, as predominantes foram dona de casa, representando 34,1% dos entrevistados e aposentados com 22,3%. As demais profissões mencionadas foram: auxiliares de construção, cabeleireiros, costureiras, motoristas, pedreiros, pescadores, recepcionistas, vigilantes, entre outras.

A Tabela 1 apresenta o número de pessoas que conseguiram reconhecer a planta através da foto (Figura 2) ou através do nome popular, como também os entrevistados que não conhecem a planta.

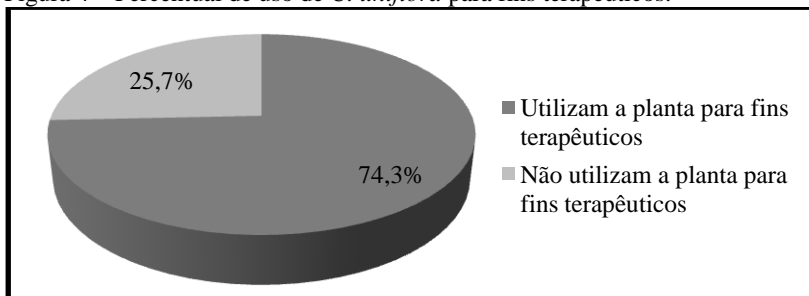
Tabela 1 – Reconhecimento de *C. uniflora* pelos entrevistados.

Entrevistados	Número	%
Reconheceram a planta pela foto	186	50
Reconheceram a planta pelo nome popular	164	44,1
Não conheciam a planta	22	5,9
Total de entrevistados	372	

Das 372 pessoas entrevistadas, apenas 22 (5,9%) não conheciam a planta e por este motivo a entrevista com estes indivíduos foi finalizada. Os demais entrevistados que conheceram a planta continuaram a entrevista. Como mostra a Figura 4, das pessoas que reconheceram a planta, nem todos a utilizam para fins terapêuticos. Para aqueles que não utilizam a arnica-da-praia como remédio, a entrevista

foi encerrada. Já para aqueles que utilizam a planta, a entrevista seguiu em busca de informações sobre as indicações terapêuticas, posologia, toxicidade e outras informações.

Figura 4 – Percentual de uso de *C. uniflora* para fins terapêuticos.



A Tabela 2 apresenta a situação econômica dos entrevistados que utilizam *C. uniflora* para fins terapêuticos, através da renda mensal pessoal.

Tabela 2 – Situação econômica dos entrevistados que utilizam *C. uniflora*.

Renda pessoal mensal	Número	%
Não possuem renda pessoal mensal	15	5,8
Menor que 1 salário mínimo	14	5,3
Entre 1 e 2 salários mínimos	171	65,8
Entre 3 e 5 salários mínimos	56	21,5
Superior a 5 salários mínimos	2	0,8
Não informaram	2	0,8
<b>Total de entrevistados</b>	<b>260</b>	

O nível de escolaridade dos entrevistados que utilizam *C. uniflora* foi de analfabetos a pessoas com ensino superior completo. Conforme apresenta a Tabela 3 os entrevistados com nível de ensino fundamental incompleto foram os predominantes na pesquisa.

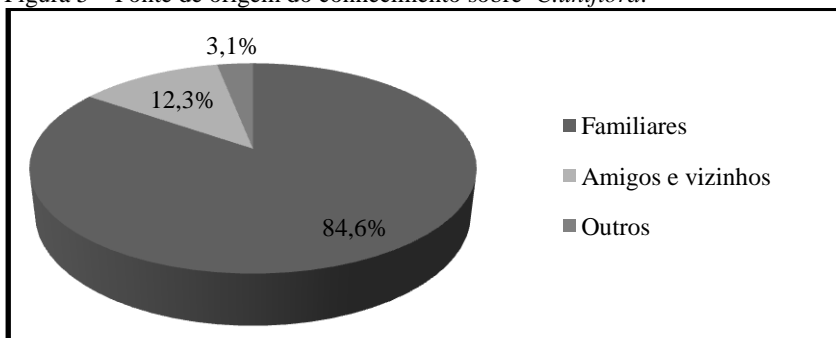
Tabela 3 – Nível de escolaridade dos entrevistados que utilizam *C. uniflora*.

<b>Escolaridade</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Analfabeto	4	1,5
Analfabeto, mas lê e escreve	8	3,0
Ensino Fundamental Incompleto	138	53,1
Ensino Fundamental Completo	34	13,1
Ensino Médio Incompleto	17	6,6
Ensino Médio Completo	48	18,5
Ensino Superior Incompleto	6	2,3
Ensino Superior Completo	5	1,9
<b>Total de entrevistados</b>	<b>260</b>	

Do total de entrevistados que utilizam a planta, 65,4% relataram conhecer a arnica-da-praia desde criança. Outros mencionaram conhecê-la há mais de 20 anos, conforme demonstra a Tabela 4, que apresenta o número e o percentual de entrevistados que conhecem a planta por um determinado período de tempo. A maioria dos indivíduos que relataram conhecer desde infância mencionou conhecê-la através dos seus pais, avós ou familiares. A Figura 5 apresenta a fonte de origem do conhecimento sobre *C. uniflora* com seu respectivo percentual.

Tabela 4 – Período em tempo que o entrevistado conhece *C. uniflora*.

<b>Tempo</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Desde infância	170	65,3
Conhecem a menos de 10 anos	34	13,7
Conhecem de 11 a 20 anos	20	7,6
Conhecem de 21 a 30 anos	17	6,5
Conhecem de 31 a 40 anos	8	3
Conhecem de 41 a 50 anos	6	2,3
Conhecem a mais de 50 anos	2	0,7
Conhecem há muito tempo	2	1
<b>Total de entrevistados</b>	<b>260</b>	

Figura 5 – Fonte de origem do conhecimento sobre *C.uniflora*.

Em relação ao nome popular da planta, quase todos os entrevistados relataram conhecê-la apenas por arnica-da-praia (97%), enquanto os 3% restantes mencionaram outros nomes populares como arnica-do-campo e arnica-do-mato, o que pode estar relacionado aos locais de coleta da planta. Além disso, 81,5% relataram coletar a planta na região do município de Balneário Rincão em campos ou no mato; sendo que 56,5% disseram que a época ideal de coleta é de dezembro a março e 25,8% não souberam responder.

Após a coleta de *C. uniflora*, 19,60% dos entrevistados secam a planta a sombra para depois utilizá-la; 75% das pessoas utilizam a planta fresca e 5,4% não mencionaram nenhuma forma adequada para utilização.

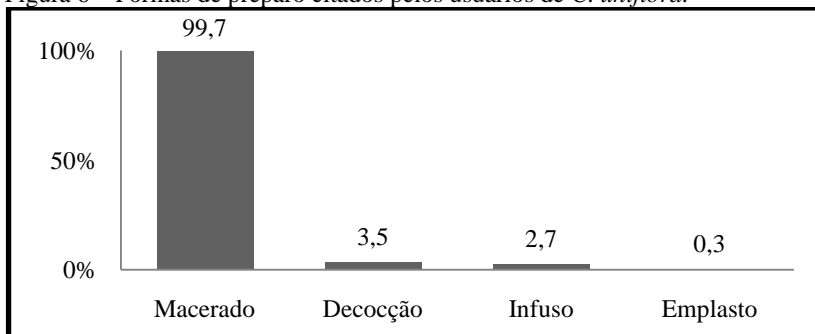
O farmacógeno mais citado foi a inflorescência, mas também houveram relatos de uso das raízes, folhas, caule, brotos e planta inteira. A Tabela 5 apresenta os farmacógenos de *C. uniflora* com seu número e percentual de citações. Cada entrevistado citou todas as partes que utiliza, sendo que alguns dos entrevistados utilizam mais de uma parte da planta.

Tabela 5 – Relação das partes de *C. uniflora* de acordo com a frequência de citações pelos usuários.

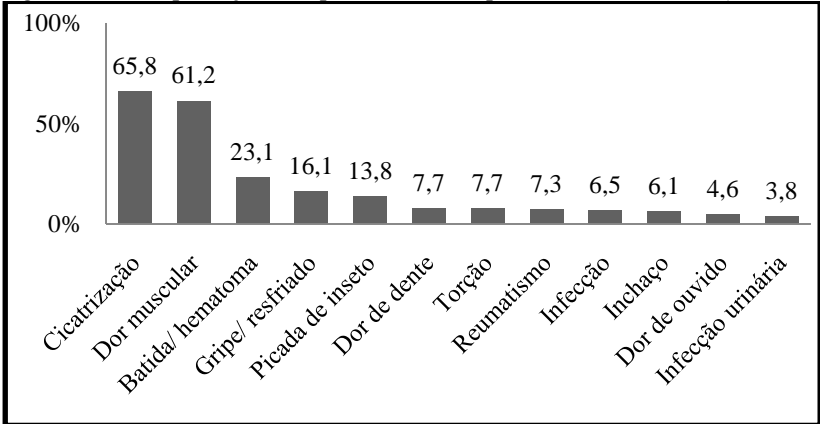
Farmacógeno	Número	%
Inflorescência	246	94,6
Raízes/ rizomas	18	6,9
Folhas	10	3,8
Caule	4	1,5
Planta inteira	3	1,2
Brotos	1	0,3

A forma de preparo predominante foi o macerado, que consiste em colocar o farmacógeno em contato com um solvente por um determinado tempo. A população citou utilizar cachaça ou álcool como solvente para a maceração. De um modo geral, eles colhem as partes da planta desejada e colocam em contato com a cachaça ou álcool. Conforme relatos dos entrevistados, o macerado só deve ser utilizado, após o líquido (cachaça ou álcool) apresentar coloração amarelada. Geralmente o macerado é preparado após a colheita próxima à época de florescimento que foi identificado como sendo de dezembro a março, podendo ser utilizado até o macerado acabar. A decocção e o infuso também foram citados como modo de preparo. Nestas técnicas o solvente utilizado foi a água. Um entrevistado mencionou utilizar a forma emplasto, preparado com banha de suíno. A Figura 6 apresenta as formas de preparo e o seu respectivo percentual de citações. Os entrevistados citaram mais de uma forma de preparo, devido a isto o percentual do gráfico ultrapassa 100%.

Figura 6 – Formas de preparo citados pelos usuários de *C. uniflora*.



Cada entrevistado mencionou diversas vias de administração possíveis para diferentes indicações terapêuticas e posologias. As vias de administração relatadas foram: tópica, oral, otológica e inalatória. Independente da via de administração, as principais indicações citadas foram: cicatrização, para tratamento de dores musculares, hematomas, gripe, resfriado, picada de insetos, dor de dente, torção, reumatismo, infecção, inchaço, dor de ouvido e infecção urinária. A Figura 7 apresenta o percentual de citações das principais ações terapêuticas de *C. uniflora*.

Figura 7 – Principais ações terapêuticas citadas pelos usuários de *C. uniflora*.

Em relação à posologia a maioria das pessoas utiliza a planta até que ocorra um alívio dos sintomas, e a frequência de utilização variou de uma a cinco vezes ao dia. As Tabelas 6 e 7 apresentam o modo de preparo, farmacógeno, indicação terapêutica e posologia relatadas pela população do Balneário Rincão. Para a construção das Tabelas 6 e 7 foram agrupadas as informações semelhantes em relação ao modo de preparo, farmacógeno, indicação terapêutica e posologia. Quanto ao uso diário foi mencionado o mínimo e o máximo de vezes de utilização do extrato.

A Tabela 6 apresenta as informações relacionadas ao uso tópico da planta, já a Tabela 7 demonstra as informações referentes ao uso oral, otológico e inalatório.

Tabela 6 – Indicações de uso popular por via tópica de *C. uniflora* no Balneário Rincão (SC).

Modo de Preparo e Farmacógeno	Indicação	Posologia
Macerado das inflorescências	alergia anti-inflamatório antisséptico hematoma cicatrização circulação coceira dor muscular dor na coluna	Passar sobre local afetado 1 a 5 vezes ao dia ou até desaparecimento dos sintomas.

	dor nas articulações inchaço infecção urinária infecção vaginal micose picada de cobra picada de inseto reumatismo torções e varizes	
Macerado das inflorescências ou das folhas	dor de dente	Colocar um algodão com o extrato ou fazer gargarejo/ bochecho ou aplicar uma flor macerada no local quando sente dor.
Macerado das inflorescências ou folhas e raízes	dor de cabeça	Passar o extrato na frente, 2 vezes ao dia até desaparecimento da dor.
Macerado das inflorescências	aftas e dor de garganta	Gargarejo/ bochecho, 2 a 3 vezes ao dia até desaparecimento dos sintomas.
Macerado das folhas	cicatrização dor muscular inchaço.	Passar sobre local afetado 2 a 3 vezes ao dia ou quando dor até desaparecimento dos sintomas.
Emplasto das inflorescências e folhas	Cicatrização.	Passar sobre local afetado 1 vez ao dia até cicatrização.
Infuso das inflorescências raízes	dor muscular infecção urinária trombose.	Passar sobre local afetado 2 vezes ao dia até desaparecimento dos sintomas
Macerado das inflorescências ou raízes	cicatrização dor muscular reumatismo.	Passar sobre local afetado 2 vezes ao dia até melhorar.
Decocção das raízes	dor no pé quebrado.	Compressa 1 vez ao dia por 6 meses.
Infuso das raízes	dor de garganta.	Gargarejo/ bochecho, 1 vez ao dia até aliviar a dor.
Macerado dos	cicatrização.	Passar sobre local

caules		afetado 1 vez ao dia, 3 vezes por semana por 1 mês.
Macerado dos brotos	cicatrização torções.	Passar sobre local afetado 2 vezes ao dia até alívio dos sintomas.
Macerado da planta inteira	cicatrização hematoma dor muscular.	Passar sobre local 2 vezes ao dia até alívio dos sintomas.

**Modo de preparo:** Macerado preparado com cachaça ou etanol; Infuso e decocção preparado com água; Emplasto preparado com banho de suíno. **Observação:** As informações sobre farmacógeno, forma de preparo, indicações terapêuticas e posologia presentes nesta tabela, estão descritas conforme relatadas pelos entrevistados.

Tabela 7– Indicações de uso popular por via oral, otológica e inalatória de *C. uniflora* no Balneário Rincão (SC).

Modo de Preparo e Farmacógeno	Indicação	Posologia
Via oral Macerado das inflorescências	cólica dor cabeça dor de dente dor de garganta dor muscular dor na bexiga gripe, infecção de garganta infecção urinária pedra nos rins problemas no pulmão refluxo resfriado, tosse úlceras estomacal com <i>Helicobacter pylori</i>	Tomar 1 a 2 colheres de chá de extrato no café ou água, 1 a 2 vezes ao dia até melhorar.
Via oral Macerado das inflorescências	expectorante sinusite	Misturar 30% água + 30% do extrato + 40% suco de limão, tomar 3 a 4 vezes ao dia até melhorar.
Via oral Infusão das inflorescências	Anti-inflamatório cólica dor de estômago gripe infecção	Tomar 1 a 3 xícaras de infuso a noite até melhorar.
Via oral Decocção das	anti-inflamatório cicatrização	Tomar ½ a 1 xícara, 1 a 3 vezes ao dia por 7 dias.

inflorescências	inchaço reumatismo após cirurgia de retirada dos ovários.	
Via oral Macerado das inflorescências e raízes	cólica dor na bexiga.	Tomar de 10 a 15 gotas no café, 2 vezes ao dia até melhorar
Via oral Infuso das inflorescências e raízes	cólica dor de cabeça	Tomar 1 xícara 2 vezes ao dia até melhorar.
Via oral Macerado das raízes	infecção urinária	Tomar 2 colheres de chá de extrato no café ou água , 2 vezes ao dia até melhorar.
Via oral Decocção das raízes	diabetes.	Tomar 1 litro por dia em pequenas doses, todos os dias.
Via oral Macerado das raízes e folhas	Gripe infecção resfriado.	Tomar 1 colher de chá em café ou água 1 vez ao dia.
Via oral Decocção das raízes e folhas	infecção urinária.	Tomar 1 xícara 3 vezes ao dia, por 7 dias.
Via oral Infuso das folhas	cicatrização infecção reumatismo.	Tomar 1 colher de chá 3 vezes ao dia, por 15 dias.
Via otológica Macerado das inflorescências	dor de ouvido	Algodão molhado com extrato ou pingar 3 a 4 gotas, 1 a 3 vez ao dia.
Via inalatória Decocção das inflorescências	Rinite	Ferver as flores com água e sal grosso e aspirar o vapor, 1 vez ao dia até melhorar.

**Modo de preparo:** Macerado preparado com cachaça ou etanol; Infuso e decocção preparado com água; Emplasto preparado com banho de suíno. **Observação:** As informações sobre farmacógeno, forma de preparo, indicações terapêuticas e posologia presentes nesta tabela, estão descritas conforme relatadas pelos entrevistados.

A melhora das enfermidades após a utilização do extrato de *C. uniflora* foi relatado por 97% dos entrevistados. Apenas 6,2% afirmaram ter recebido indicações da planta por profissionais da saúde. No entanto,

estes indivíduos mencionaram já possuir informações sobre a arnica-da-praia através dos conhecimentos populares. Em relação a toxicidade 98,5% dos entrevistados mencionaram desconhecer qualquer tipo de ação tóxica da planta e 85% desconhece contraindicações e interações medicamentosas.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

A coleta do solo foi realizada no mês de novembro de 2013 no terreno situado no bairro Pedreira. A coleta ocorreu em 15 pontos distintos da área e próximo onde a planta estava presente. Os resultados dos parâmetros básicos estão descritos na Tabela 8.

Tabela 8 – Análise básica do solo coletado onde *C. uniflora* se desenvolve.

% argila ( m/v)		7
pH-Água (1:1)		4,9
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )		5,5
Potássio(mg/dm <sup>3</sup> )		18,0
Material Orgânico (%)		0,7
Alumínio (cmolc/dm <sup>3</sup> )		0,3
Cálcio (cmolc/dm <sup>3</sup> )		0,3
Magnésio (cmolc/dm <sup>3</sup> )		0,0
Hidrogênio+Alumínio (cmolc/dm <sup>3</sup> )		2,8
CTC pH 7 (cmolc/dm <sup>3</sup> )		3,15
% Saturação na CTC		
	Al	46,44
	V	10,99
Soma base (S)		0,35
Cálcio/Magnésio		--
Cálcio/Potássio		6,52
Magnésio/Potássio		0,00

As concentrações dos micronutrientes encontrados no solo em análise estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Análise de micronutrientes do solo coletado onde *C. uniflora* se desenvolve.

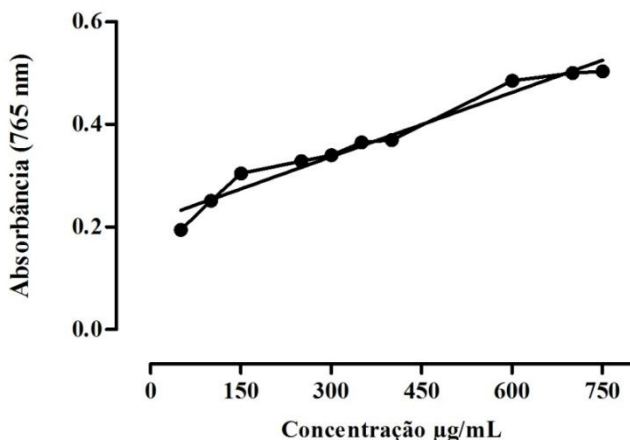
Zinco (mg/dm <sup>3</sup> )	14,3
Cobre (mg/dm <sup>3</sup> )	0,2
Manganês (mg/dm <sup>3</sup> )	18,9
Ferro (mg/dm <sup>3</sup> )	84,5

### 5.3 DOSEAMENTO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

#### 5.3.1 Doseamento de polifenóis totais

Para determinação do teor de polifenóis totais desenvolveu-se uma curva padrão de ácido gálico, para posterior cálculo do extrato hidroalcoólico de *C. uniflora*. Após a regressão linear, a equação obtida da curva de calibração foi  $y = 0,0004x + 0,211$ , onde Y = concentração de fenóis totais e x = absorbância da amostra; sendo que o coeficiente de correlação da reta foi  $R^2 = 0,963$ , conforme Figura 8.

Figura 8 – Curva Padrão de Ácido Gálico



Para definir a concentração de polifenóis totais foi realizado a leitura do extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* (2 mg/mL) em triplicata, os resultados da leitura foram interpolados na curva padrão para determinação da concentração de fenólicos totais, como descritos na Tabela 10.

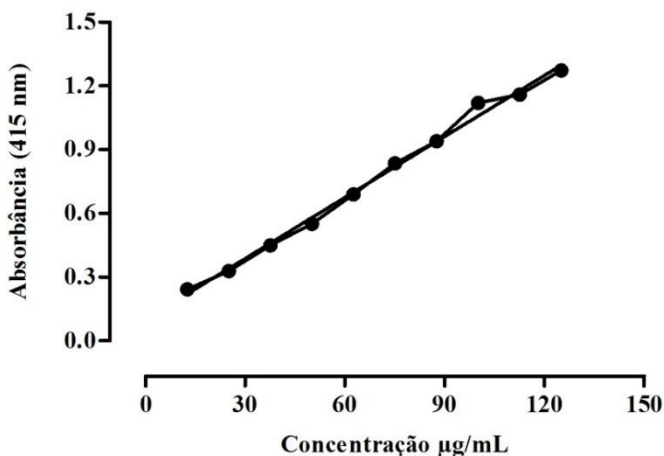
Tabela 10 – Doseamento de polifenóis totais da solução do extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* na concentração de 2mg/mL.

Absorbância (765 nm)	0,348	0,336	0,348
Concentração (µg/mL)	326,922	298,184	326,922
Média concentração (µg/mL)			317,342

### 5.3.2 Doseamento de flavonoides

Para determinação do teor de flavonoides desenvolveu-se uma curva padrão de quercetina, para posterior interpolação e cálculo referente ao extrato hidroalcoólico de *C. uniflora*. Após a regressão linear, a equação obtida da curva de calibração foi  $y = 0,009x + 0,100$  onde Y = concentração de flavonoides e x = absorbância da amostra; sendo que o coeficiente de correlação da reta foi  $R^2 = 0,994$ , conforme Figura 9.

Figura 9 - Curva Padrão de Quercetina



Para definir a concentração de flavonoides foi realizado a leitura do extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* (2 mg/mL) em triplicata, os resultados da leitura foram interpolados na curva padrão para determinar a concentração, os resultados estão descritos na Tabela 11.

Tabela 11 – Doseamento de flavonoides da solução do extrato hidroalcoólico de *C. uniflora* na concentração de 2mg/mL.

Absorbância (415 nm)	0,888	1,046	1,032
Concentração (µg/mL)	82,247	98,752	97,289
Média concentração (µg/mL)			92,763

#### 5.4 AVALIAÇÃO TOXICÓLOGICA

O teste de toxicidade aguda foi realizado utilizando ratos Wistar machos e fêmeas divididos em 5 grupos: controle, 100, 250, 500 e 1000 mg/Kg. Cada grupo foi constituído por 6 machos e 6 fêmeas, sendo que o tratamento foi realizado em dose única por via oral. Neste teste foram observadas as características comportamentais dos animais e também a mortalidade.

Nos machos foi observado na 1º hora após tratamento com *C. uniflora* um comportamento de autolimpeza aumentado nas doses de 100, 500 e 1000 mg/Kg, além de piloereção em todos as doses da planta. Alguns animais, das doses de 100, 500 e 1000 mg/Kg, apresentaram sinais de tosse. Não foi observada nenhuma alteração comportamental nas 23 horas seguintes, bem como também nos 14 dias consecutivos. O grupo tratado com água (grupo controle) não apresentou alterações comportamentais.

Nas fêmeas foi observado na 1º hora após o tratamento com *C. uniflora* o comportamento aumentado de autolimpeza em todos os grupos tratados com a planta, além de piloereção nos grupos de 500 e 1000 mg/Kg. Os animais que receberam a dose de 1000 mg/Kg apresentaram sinais de agitação em relação aos demais grupos. Na dose de 500 mg/Kg apenas um animal apresentou comportamento sugestivo de dor (efeito bola) na 1º hora após administração do extrato.

Após a observação de 1 hora, os animais foram avaliados de 4 em 4 horas até completar 24 horas. Na 5º hora de observação, os animais do grupo 1000 mg/Kg ainda apresentavam piloereção, já nas demais doses não foi observado qualquer alteração comportamental. Nos 14 dias seguintes ao tratamento não foi observada nenhuma alteração comportamental dos animais tratados com *C. uniflora*. O grupo tratado com água (grupo controle) não apresentou alterações comportamentais.

Em relação à mortalidade não houve nenhuma morte nos animais que receberam o extrato de *C. uniflora*, sugerindo assim que a DL<sub>50</sub> seja superior a 1000 mg/Kg de *C. uniflora*.

## 6 DISCUSSÃO

Dos 11.136 habitantes do município, 372 foram entrevistados no estudo etnobotânico. Na análise dos resultados, observou-se que as mulheres representaram 74,2% dos entrevistados e os homens apenas 25,8%, o que foi semelhante a outros estudos onde o sexo feminino também foi predominante, o que pode estar relacionado ao fato dos homens estar trabalhando e as mulheres envolvidas nas tarefas da casa (AL-ADHROEYET et al., 2010; JESUS et al., 2009; LIU et al., 2014). É importante lembrar, que 34,1% dos entrevistados relataram ser mulheres donas de casa e 22,3% aposentados (algumas mulheres), o que também pode justificar o alto percentual de entrevistados do sexo feminino.

Em relação à idade dos entrevistados, 37,1% tinham entre 30 e 50 anos e 46,5% mais de 50 anos, o que foi semelhante ao observado por Gbolade (2012), onde 43% dos entrevistados tinham entre 30 e 50 anos e 49% mais de 50 anos. Além disso, pôde-se verificar que a idade dos entrevistados variou entre 18 até mais de 70 anos, estando de acordo com o trabalho de Liu e colaboradores (2014) onde a idade dos entrevistados foi de 16 até aproximadamente 70 anos.

Das 260 pessoas que fazem o uso terapêutico da arnica-da-praia, 65,4% relataram conhecê-la ou utilizá-la desde a infância. Foi identificado que a origem do conhecimento sobre modo de preparo e ações terapêuticas da *C. uniflora* ocorre principalmente através da transmissão vertical de conhecimento. Pois, 84,6% dos entrevistados que utilizam a planta relataram que seus conhecimentos foram adquiridos através dos seus pais e avós.

*C. uniflora*, conforme mencionado pelos entrevistados é coletada na própria região do Balneário Rincão. Isto justifica os 94,1% de indivíduos que conhecem a planta já que esta é encontrada em várias localidades do município. Outro fator que pode contribuir para este dado é a colonização Açoriana do município. Há registros de utilização terapêutica da *A. montana* (Asteraceae) em Portugal, como também esta planta está presente nas ilhas de Açores e Madeira. *A. montana* é uma planta europeia, utilizada popularmente como anti-inflamatória. Nos anos de 1820-1830 esta planta apareceu em diversas farmacopeias europeias, sendo que as flores foram relatadas como um dos farmacógenos utilizados (COSTA et al., 2012; OBON et al., 2012; RIVERA et al., 2010). *A. montana* é morfológicamente muito semelhante a *C. uniflora*, conforme mostra a Figura 10.

As principais indicações terapêuticas relatadas na pesquisa foram cicatrizante, tratamento de hematomas e dores musculares, que podem estar relacionadas a uma possível ação anti-inflamatória da planta. Como muitos aspectos das duas plantas (incluindo características morfológicas, as indicações terapêuticas e parte utilizada) são semelhantes às atribuídas a *A. montana*, pode-se sugerir uma correlação entre a colonização europeia da região e o uso desta planta medicinal. Outro ponto que contribui para isto é que os 84,6% dos entrevistados mencionaram o conhecimento sobre a planta adquirido através dos seus pais e avós. Frente a isso, é importante destacar a influência das pessoas de maior idade na disseminação do conhecimento através das gerações, considerando que estas são detentoras de preciosas informações sobre o uso de plantas medicinais e também potenciais condutoras do conhecimento (DOVIE; WITKOWSKI; SHACKLETON, 2008; SILVA et al., 2010). No trabalho de Gakuya e colaboradores (2013), a média de idade dos entrevistados foi de 60 anos, sugerindo que a nova geração não está totalmente envolvida na prática da medicina tradicional, devido uma ruptura na disseminação do conhecimento através das gerações. No entanto, nesta pesquisa a média de idade dos entrevistados que utilizam a planta foi de 50 anos, semelhante ao encontrado nos estudos etnobotânicos de Bulut e Tuzlaci (2013) e Muthee e colaboradores (2011), onde a idade média foi de 55 anos e 53 anos, respectivamente. Além disso, verificou-se que aproximadamente 30% dos usuários da planta tinham menos de 40 anos, revelando a utilização da planta também por gerações mais novas, e que a disseminação do conhecimento sobre *C. uniflora* ainda acontece.

Figura 10 – Inflorescências de *Calea uniflora* e *Arnica montana*.



Fonte: *C. uniflora*: dados do pesquisador, foto realizada no Balneário Rincão;  
*A. montana*: RIVERA et al. (2010).

De acordo com alguns estudos realizados *in vitro*, *C. uniflora* tem certa atividade contra a forma tripomastigotas de *Trypanosoma cruzi* (NASCIMENTO et al., 2002), assim como atividade antifúngica (NASCIMENTO et al., 2004) e leishmanicida (NASCIMENTO et al., 2007). No entanto, nenhuma destas atividades foi especificamente relatada pelos entrevistados. Outro estudo apresentou a ação antinociceptiva do extrato hidroalcoólico das inflorescências em camundongos (TORRES et al., 2014).

A geologia Catarinense é dividida em unidades litoestratigráficas que são elas: Complexo Granulítico, Complexo Tabuleiro, Complexo Metamórfico, Grupo Itajaí, Suítes Intrusivas Graníticas, Super Grupo Tubarão, Grupo Passo Dois, Grupo São Bento e Sedimentos Cenozóicos (EMBRAPA, 2006).

Dentre estas divisões da geologia Catarinense, os sedimentos cenozóicos se enquadram na área de estudo da caracterização do solo onde se desenvolve de arnica-da-praia. Sedimentos cenozóicos são caracterizados por áreas que possuem tanto sedimento litorâneo como continental, destacando-se os depósitos de praias e feixes de restinga. Podem ser encontradas nestes locais dunas móveis que se estabelecem na praia, tendo como característica forma indefinida devido ao vento, mas também podem ser encontradas dunas mais antigas que ocupam uma faixa de 3 a 4 Km ao longo de lagoas e da costa atlântica. Nestes locais há predominância de solos areia de quartzona marinha e podzol, que se estende em determinados trechos de até 10 Km da orla marítima, onde a topografia é quase plana ou ondulada, com coloração bruna-vermelhada. Deve-se destacar que nestas áreas também ocorrem depósitos de mangue, sambaquis e entulhos de mineração de carvão (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 1998).

A região onde *C. uniflora* se desenvolve está dentro das características dos sedimentos cenozóicos, onde o local está situado em área litorânea a cerca de 3,1 Km da orla marítima, e seu percentual de argila é de 7% caracterizando solo arenoso. Também foi possível observar visualmente em locais sem vegetação, manchas de coloração bruna-avermelhada, sugerindo que o local da análise do solo seja uma duna fixa.

Outras espécies de *Calea* se desenvolvem em locais que possuem característica de solo semelhante ao do desenvolvimento de *C. uniflora*, como a *Calea agusta* que se desenvolve em áreas de dunas no litoral da Bahia e Sergipe. Além delas, ainda existe a *Calea gadneriana* que ocorre em áreas do cerrado e campos rupestres da Bahia e Góias. *Calea harleyi* que se desenvolve nas áreas de cerrado, caatinga e campos

rupestres (FREIRE et al., 1998) . Todos estes locais possuem algumas destas características: solos arenosos, rochosos, ácidos, pobre em matéria orgânica ou pobre em nutrientes, que são característica do solo em estudo: arenoso, fortemente ácido e com baixo teor de material orgânico.

A maioria dos solos agrícolas brasileiros apresenta média de acidez do solo de 5,5 e geralmente possuem alumínio e manganês em níveis tóxicos e deficiência de cálcio, magnésio e fósforo (SBCS, 2004). Os resultados deste trabalho sobre caracterização do solo de coleta de arnica-da-praia apresentaram níveis baixos de cálcio ( $0,3 \text{ cmolc/dm}^3$ ), magnésio ( $0,0 \text{ cmolc/dm}^3$ ) e fósforo ( $5,5 \text{ cmolc/dm}^3$ ).

O material orgânico e o magnésio são responsáveis pela capacidade de troca catiônica (CTC) do solo (SBCS, 2004; EMBRAPA, 2006), o que justifica o nível baixo da capacidade de troca catiônica do solo analisado, pois seu nível de magnésio foi  $0,0 \text{ cmolc/dm}^3$  e 0,7% de material orgânico. A concentração de magnésio é maior em solos arenosos; no entanto, a sua disponibilidade não depende apenas do potencial de armazenamento e liberação do solo, mas também da proporção nos sítios de troca (saturação). Solos com excesso de cálcio ou solos ácidos, fazem com que saturação por alumínio limite absorção de  $\text{Mg}^{+2}$  pela planta, como apresentado na Tabela 8 tendo como saturação de alumínio 46,44%. O magnésio tem várias funções importantes para a planta como: formação de clorofila, síntese protéica, fixação fotossintética do dióxido de carbono, ativação de enzimas como a ribulose-1,5-bifosfato carboxilase (enzima chave processo de fotossíntese) entre outras funções (CAKMAK; YAZICI, 2010).

Os micronutrientes como cobre, zinco, manganês e ferro são necessários para o desenvolvimento das plantas, porém estas requerem concentrações baixas para reprodução e crescimento. Estes elementos têm funções importantes nas plantas, pois são co-fatores de enzimas, atuam no transporte de elétrons, na fotossíntese, constituem parede celular, auxiliam no crescimento, reprodução, induzem florescimento, auxiliam na polimerização e estabelecimento do fruto (KIRKBY; RÖMHELD, 2007). Os resultados apresentados da Tabela 9 mostram que os níveis de manganês e cobre estão em concentração média para o solo. Já a concentração de zinco está elevada.

Altas concentrações de zinco nas plantas podem causar toxicidade como necrose da radícula ao entrar em contato com o solo, morte da plântula e inibição do crescimento vegetal. A ausência de zinco também causa malefícios à planta como diminuição da qualidade

nutricional, diminuição da resistência a doença e redução da síntese de proteínas (ALEXANDRE et al., 2012).

O ferro em altas concentrações na planta pode danificar estruturas como DNA, proteínas e lipídios, através da geração de radicais livres pela reação de fenton. A forma  $Fe^{+2}$  é a forma absorvida pelas plantas, que é a forma presente em solos ácidos, e com isso a disponibilidade de  $Fe^{+2}$  é maior já que a redução do ferro é dependente do pH. A concentração de ferro no solo para ser considerado tóxico é  $5000\text{ mg/dm}^3$ , e os resultados do local de estudo foram de  $84,5\text{ mg/dm}^3$ . O cobre quando acumulado na planta pode inibir o crescimento e interferir em reações metabólicas como a fotossíntese. Já o acúmulo de manganês pode gerar estresse oxidativo e alterações protéicas na planta. Os teores de ferro, manganês, zinco e cobre disponíveis para absorção da planta são afetados principalmente pela variação de pH do solo. Em solos com pH elevado estes micronutrientes tornam-se menos disponíveis, já em pH ácido há um aumento da disponibilidade destes elementos para absorção da planta (ALEXANDRE, 2012; DEMIREVSKA-KEPOVA et al., 2004).

Sugere-se que o solo analisado seja pobre em macronutrientes, já que seus níveis de matéria orgânica, fósforo, cálcio, alumínio, potássio e magnésio estão em concentrações baixas. Os micronutrientes, como zinco, cobre e manganês estão em concentração com potencial para gerar toxicidade na planta, devido a sua disponibilidade no solo para absorção destes elementos. No entanto, é necessário um estudo em relação às concentrações destes metais na própria planta para definir se estes elementos são tóxicos à *C. unilfora*.

No caso da arnica-da-praia, planta popularmente utilizada para fins terapêuticos, é relevante o estudo das características do solo onde a planta se desenvolve, uma vez que o solo dá suporte nutricional para que a planta possa realizar suas reações metabólicas, fundamentais para produção de compostos secundários, os quais são responsáveis pelas ações terapêuticas.

A produção de metabólitos secundários nitrogenados como os alcaloides necessita de nitrogênio disponível no solo, os níveis de fósforo e potássio também interferem na produção de compostos nitrogenados. No solo analisado tanto nos níveis de nitrogênio caracterizado pelo material orgânico, fósforo e potássio estão em concentrações baixas, sugerindo assim um problema nutricional para arnica-da-praia em relação à produção de compostos nitrogenados. Alguns estudos demonstram que solos pobres em nutrientes possuem menor taxa de crescimento e maior produção de metabólitos

secundários, com exceção dos compostos nitrogenados. O estresse nutricional acaba resultando em aumento nas concentrações de compostos secundários, principalmente nos fenólicos. A acidez do solo pode fazer com que ocorra a redução da taxa de conversão de amônio a nitrato e assim menor absorção de nitrogênio pela planta o que pode explicar os altos níveis de compostos secundários associados ao crescimento da planta em locais pobres em nutrientes (COLEY; BRYANT; CHAPIN, 1985; DUSTIN; COOPER-DRIVE, 1992; KORICHEVA et al., 1998).

A produção e o acúmulo de polifenóis aumentam nas plantas sobre estresse nutritivo do solo. Os polifenóis e proteínas compartilham da mesma rota biossintética pelo precursor fenilalanina, então os níveis de nitrogênio influenciam na síntese de polifenóis. Em estados de suprimento adequado de nitrogênio, a fenilalanina é destinada principalmente para síntese de proteínas, sendo que a quantidade de fenilalanina para síntese de compostos fenólicos é diminuída ou permanece constante. Quando os níveis de nitrogênio estão diminuídos ocorre o contrário e aumenta a disponibilidade de fenilalanina para produção dos compostos fenólicos devido à menor demanda de proteínas para crescimento da planta (HAMILTON et al., 2001; JONES; HARTLEY, 1999; KANDIL et al., 2004).

Os compostos fenólicos são importantes para o desenvolvimento da planta, pois tem como principal função a defesa da planta a aspectos hostis do meio ambiente. Dependendo das características da planta e meio ambiente esta produzirá quantidades e tipos de compostos fenólicos necessários para sua sobrevivência (COOK; SAMMAN, 1996; NIJVELDTA et al., 2001). Muitas plantas são estudadas por possuir compostos fenólicos em sua composição devido a sua atividade antioxidante que proporciona diversos estudos farmacológicos (HAVSTEEN, 1983; MIDDLETON; KANDASWAMI, 1992).

Análise de plantas da família Asteraceae, co,o *Eremonthus elaeagnus*, *Lepidaploa lilacina*, *Lychnophora ericoides*, *Trixis glutinosas* demonstram que as mesmas apresentam teores significantes de polifenóis nos extratos alcoólicos. Os resultados foram de 134,61 mg/100 g de extrato de *E. elaeagnus*, 141,11 mg/100 g de extrato de *L. lilacina*, 147,97 mg/100 g de extrato de *L. ericoides* e 95,27mg/100 g de extrato de *T. glutinosas* (PETACCI, et al., 2012), determinados pelo método de Folin-Cicalteau. *Baccharis trimera* também pertencente à família Asteraceae, apresentou níveis de polifenóis totais pelo método de FolinCicalteau de 6,57 g/ 100g de extrato etanólico da planta. Neste

estudo também foi identificado o potencial antioxidante da planta relacionado ao teor de compostos fenólicos (MOREIRA et al., 2012). A *Arctium lappa* (Asteraceae) conhecida popularmente como Bardana também possui ação antioxidante relacionada ao teor de polifenóis (LIMA et al., 2006).

O doseamento de polifenóis totais pela metodologia de Folin-Ciocalteu sugeriu uma média de 15,8 g/100 g de extrato hidroalcoólico das inflorescências de *C. uniflora*. Estes níveis de compostos fenólicos podem estar relacionados à composição do solo que foi caracterizado como pobre em macronutrientes (principalmente nitrogênio), sendo que plantas que possuem menores níveis de nitrogênio disponíveis tendem a produzir mais compostos fenólicos. Estudo relacionando adubação com nitrogênio e concentrações de compostos fenólicos em *Solanum tuberosum* demonstrou que o teor de compostos fenólicos diminuiu nas plantas que receberam adubação nitrogenada. Já as plantas que não receberam adubação nitrogenada tiveram um aumento de aproximadamente 30% de compostos fenólicos em suas folhas (COELHO et al., 2012).

O teor de flavonóides do extrato hidroalcoólico das partes áreas de *C. uniflora* foi determinado através do método de cloreto de alumínio, demonstrando uma concentração de 4,6 g/100 g de extrato. Algumas espécies do gênero *Calea* apresentam flavonóides em sua composição. Estudos já identificaram compostos como o 5-deoxyflavone-glycoside nas partes áreas da própria *C. uniflora* (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2004). Na *Calea zacatechichi* foi identificado a molécula 5-hidroxi-7,4'-dimetoxiflavona (MARTINEZ, M.; ESQUIVEL; ORTEGA, 1987) e também já foram caracterizados 3 flavonóides nas flores de *Calea platylepis* sendo eles a quercetina, ginkwanina e liquitigenina (NASCIMENTO; SILVA; OLIVEIRA, 2002).

Os compostos fenólicos, além de apresentar ações farmacológicas, podem também causar efeitos tóxicos dependendo da dose administrada. Os taninos que são considerados polifenóis já demonstraram em alguns estudos ações hepatotóxicas. Os taninos também podem causar deficiência na absorção de íons metálicos devido à capacidade da sua estrutura química em fazer ligações com estes íons metálicos, que são importantes co-fatores enzimáticos dos seres vivos (MONTEIRO; ALBUQUERQUE; ARAÚJO, 2005). Flavonoides como genesteína, quercetina e narigenina inibem a síntese da tirosina podendo ocasionar distúrbios na tireóide (SKIBOLA; SMITH, 2000). Estudos demonstram que determinadas cumarinas podem causar necrose nas

células não ciliadas do epitélio bronquiolar em camundongos (BORN et al., 1998; BORN et al., 1999). Estudos de Lake e Grasso (1996) identificaram hepatotoxicidade em ratos após exposição crônica à cumarina. No entanto não houve alterações hepáticas quando estudo foi realizado em camundongos e hamsters sírios. Dos compostos secundários produzidos pelas plantas os que frequentemente apresentam toxicidade são os alcaloides, glicosídeos cardioativos, compostos carcinogênicos e cianogênicos (ABREU-MATOS et al., 2011).

A família Astereceae apresenta algumas plantas que possuem ação tóxica em animais. Um exemplo são as plantas do gênero *Baccharis*. A *Baccharis halimifolia* pode causar tontura, tremores, convulsões, diarreia e outros transtornos gastrointestinais em bovinos, quando consumida em altas doses. Já foi identificado na composição da *Baccharis coridifolia* a substância tricoteceno, que é tóxica para humanos e animais podendo, inclusive, levar à morte. O consumo de 0,25g-0,50g/Kg da planta inteira (contendo as flores) pode levar a morte de um animal após algumas horas da ingestão (VERDI; BRIGHENTE; PIZZOLATTI, 2005).

Outras plantas da família Asteraceae como *Solidago microglossa*, conhecida popularmente como arnica, apresenta ação tóxica em ratos Wistar. O extrato aquoso das inflorescências desta planta matou 50% dos animais em estudo na dose de 54,7 mg/Kg (NETO et al., 2004). O infuso das folhas de *S. microglossa* na dose de 14 mg/mL reduziu o índice mitótico das células de *Allium cepa*, tendo um efeito anti-proliferativo (BAGATINI et al., 2009). A planta *Lychnophora trichocarpha*, também conhecida popularmente como arnica, apresentou efeito tóxico agudo em camundongos. Foram observadas alterações histológicas nos órgãos: pulmão, cérebro e fígado, na dose de 1,5g/Kg de extrato etanólico das inflorescências da planta administrado via intraperitoneal. Na dose de 0,750g/Kg foi identificada a diminuição da atividade locomotora espontânea na 1ª e 4ª horas após administração do extrato, observado através do método do campo aberto (FERRARI et al., 2012)

*C. uniflora* não apresentou sinais de toxicidade no experimento agudo nas doses de 100, 250, 500, 1000 mg/Kg para que se possa considerá-la uma planta tóxica nestas concentrações. No entanto a espécie *Calea serrata* possui estudos que comprovam que seu extrato inibiu a enzima acetilcolinesterase em estruturas do cérebro (córtex frontal, hipocampo e estriado) (RIBEIRO et al., 2012); este estudo pode justificar os sintomas de tosse que alguns animais apresentaram na 1ª hora após o tratamento. Como também há estudos que comprovam que

cromononas inibem a acetilcolinesterase (ANAND; SINQH, 2013). Segundo Nascimento e colaboradores (2007) *C. uniflora* possui em sua composição química esta substância, é necessário que se realize mais estudos toxicológicos para comprovar a segurança do extrato hidroalcoólico das partes áreas de *C. uniflora* por via oral.

## 7 CONCLUSÃO

*C. uniflora* é amplamente conhecida e utilizada como planta medicinal no Município de Balneário Rincão, considerando que 94,1% dos entrevistados a conhecem e destes 74,3% fazem o uso desta espécie. Em relação às indicações populares, pôde-se observar que a planta é mais utilizada para cicatrização, dor muscular, batidas e hematomas. Além disso, a população demonstrou grande credibilidade no uso desta planta, pois 98% mencionaram que ela não é tóxica e 85% que ela não apresenta contraindicações ou interações medicamentosas. A transmissão de conhecimento entre familiares foi de 84,6%, demonstrando o uso tradicional da planta.

O solo onde se desenvolve *C. uniflora* no Bairro Pedreira, município de Balneário Rincão, apresentou-se como um solo pobre em macronutrientes e com teor elevado de alguns micronutrientes (cobre, zinco e manganês). A composição do solo é importante na produção de metabólitos secundários. A análise de compostos fenólicos do extrato hidroalcoólico das inflorescências de *C. uniflora*, demonstrou que esta planta é rica em polifenóis e flavonóides.

O estudo toxicológico agudo realizado com ratos Wistar tratados nas doses de 100, 250, 500 e 1000 mg/Kg por via oral, não demonstrou efeito tóxico do extrato. Como não houve nenhum óbito durante o estudo, a DL<sub>50</sub> foi considerada superior a 1000 mg/Kg.

Frente aos resultados, este trabalho abre possibilidades para futuros estudos como: toxicológico crônico, toxicológico tópico, investigação química medicinal e análises farmacológicas (cicatrização e inflamação).

## REFERÊNCIAS

ABBET, C. et al. Comprehensive analysis of *Cirsium spinosissimum* Scop., a wild alpine food plant. **Food Chemistry**, v.160, p.165–170, 2014.

ABOELSOUND, N. H. Herbal medicine in ancient Egypt. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 4, n.2, p. 082-086, 2010.

ABREU-MATOS, F.J et al.. Plantas Tóxicas. Estudo de fitotoxicologia química de plantas brasileiras. **Instituto plantarum**. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Determinar a publicação da "guia para a realização de estudos de toxicidade pré-clínica de fitoterápico". **Resolução -RDC Nº 90**, de 16 de março de 2004.

AL-ADHROEYT, A. H. et al.. Ethnobotanical study on some Malaysian anti-malarial plants: A community based survey. **Journal of Ethnopharmacology**, v.132, p.362–364, 2010.

ALBUQUERQUE, U. P.; HURRELL, J. A. Ethnobotany: one concept and many interpretations. Recent developments and case studies in ethnobotany. **Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia/ NUPEEA**, Recife, 2010.

ALEXANDRE J.R. et al.. Zinco e ferro: de micronutrientes a contaminantes do solo. **Natureza on line**, n.10, v.1, p. 23-28, 2012.

ALLABI, C. A. et al.. The use of medicinal plants in self-care in the Agonlin region of Benin. **Journal Ethnopharmacology**, v. 133, p. 234-243, 2011.

ANAND, P.; SINQH, B. Synthesis and evaluation of substituted 4-methyl-2-oxo-2H-chromen-7-yl phenyl carbamates as potent acetylcholinesterase inhibitors and anti- amnestic agents. **Journal of Medicinal Chemistry**, v. 9, p. 694-702, 2013.

ANDRADE FILHO, A.; CAMPOLINA, D.; DIAS, M. B. **Toxicologia na prática clínica**. Belo Horizonte: Folium, 2001. 343 p.

BAGATINI, M. D. et al. Cytotoxic effects of infusions (tea) of *Solidago microglossa* DC. (Asteraceae) on the cell cycle of *Allium cepa*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, n.19, v.2B, p.632-636, 2009.

BALNEÁRIO RINCÃO. **Bem-vindo ao Balneário Rincão**, 2014.  
Disponível em:  
<http://www.balneariorincao.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/4776#.U6HtBSjgI5g>. Acesso em: 14 out. 2014.

BARROS, C. S. L. Biópsia hepática no diagnóstico da intoxicação por *Senecio brasiliensis* (Asteraceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.1, 2007.

BEECHER, G.R. Overview of dietary flavonoids: nomenclature, occurrence and intake. **The Journal of Nutrition**, 2003.

BORBOSA, R. R. et al.. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinária Brasileira**, v.1, n.1, p.1-7, 2007.

BORN, S. L. et al. Development of Tolerance to Clara Cell Necrosis with Repeat Administration of Coumarin. **Toxicological Sciences**, v. 51, p. 300-309, 1999.

BORN, S. L. et al. Selective Clara Cell Injury in Mouse Lung Following Acute Administration of Coumarin. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 151, p. 45-56, 1998.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos. **Farmacopeia Brasileira**. 1º ed. 2011.

BRASIL. Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais. **Lei Nº 11.794**, 2008.

BRASIL. Resolução nº 466, estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Conselho Nacional de Saúde**, 2012.

BULUT, G.; TUZLACI, E. Anethnobotanical study of medicinal plants in Turgutlu (Manisa - Turkey). **Journal of Ethnopharmacology**, v.149, p.633–647, 2013.

CAKMAK, I.; YAZICI, A. M. Magnésio: um elemento esquecido na produção agrícola. **International Plant Nutrition Institute: informações agronômicas**, n.132, 2010.

CARVALHO, J.C.T.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E.P. Compostos fenólicos simples e heterisídicos. In: SIMÕES, C.M.O. (Org) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed., . p. 519-536. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

CARVALLI-SFORZA, L.L.; FELDMAN, M. Cultural transmission and evolution: A quantitative approach. **The American journal of human genetics**, v.34, n.5, p.831-832, 1982.

CHANG, C; YANG, M.; WEN, H.; CHERN, J. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. **Journal Food Drug Analysis**, n.10, p.178-182, 2002.

COELHO, S. F. et al. Avaliação do estado nutricional do nitrogênio em batateira por meio de polifenóis e clorofila na folha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.4, p.584-592, abr. 2012.

COLEY, P. D.; BRYANT, J. P.; CHAPIN, F. S. Resource availability and plant antiherbivore defense. **Science**, v.230, n.4728, p.895-899, 1985.

COOK, N.C.; SAMMAN, S. Flavonoids. Chemistry, metabolism, cardio protective effects, and dietary sources. **Nutritional Biochemistry**. v.7, p. 66-76, 1996.

COSTA, J. C. et al. Vascular plant communities in Portugal (Continental, Azores and Madeira). **Global Geobotany**, v. 2, p. 1-180, 2012.

DEMIREVSKA-KEPOVA, K. et al. Biochemical changes in barley plants after excessive supply of copper and manganese. **Environmental and Experimental Botany**, v.52, n.3, p. 253-266, 2004.

DOVIE, D. B.K.; WITKOWSKI, E.T.F.; SHACKLETON, C. M. Knowledge of plant resource use based on location, gender and generation. **Applied Geography**, v.28, p.311-322, 2008.

DRIMEIER, D. et al. Intoxicação espontânea pelos frutos de *Xanthium cavanillesii* (Asteraceae) em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, n.1, 1999.

DUSTIN, C.D.; COOPER-DRIVE, G. Changes in Phenolic Production in the Hay-scented Fern (*Dennstaedtia punctilobula*) in Relation to Resource Availability. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 20, n. 2, p. 99-106, 1992.

EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). EMBRAPA-CNPS,1998.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. – Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). EMBRAPA-SPI, 2006.

EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). **Informações técnicas análise solo**, 2013. Disponível em: <[http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=1088](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=1088)>. Acesso em: novembro 2013.

FERNANDES, A. C.; RITTER, M. R. A família Astereaceae no Morro Santana, Porto Alegre. Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Biosciences**. v. 7, n. 4, p. 395-439, 2009.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira.** P. 339. Fortaleza, CE: Multigraf, 1998.

FERRARI, F. C. et al. Toxicological evaluation of ethanolic extract of *Lychnophora trichocarpa*, Brazilian arnica. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.22, n.5, p.1104-1110, 2012.

FERRAZ, A.B.F. et al. Pharmacological and Genotoxic Evaluation of *Calea clematidea* and *Calea uniflora*. **Latino American Journal of Pharmacy**, v.28, n.6,p. 858-62, 2009.

- FOLIN, O. ; CIOCALTEAU, V. On tyrosine on triptophane determinations in proteins. **Journal Biological Chemistry**, v. 73, n. 2, p. 627-651, 1927.
- FREIRE, M. F. I. et al. *Vernonia scorpioides* (Lam.) Pers. Asteraceae - determinação de fatores nutricionais relacionados a produção de princípio ativo. **Floresta e Ambiente**, V. 5, n.1, p.135 – 138, 1998.
- GAKUYA, D.W. et al. Ethnobotanical survey of biopesticides and other medicinal plants traditionally used in Meru central district of Kenya. **Journal of Ethnopharmacology**, v.145, p.547–553, 2013.
- GARCÍA, A. A.; CARRIL, E. P. Metabolismo Secundário de Plantas. **Reduca Biología Serie Fisiología Vegetal**, v.2, n. 3, p.119-145, 2009.
- GBOLADE, A. Ethnobotanical study of plants used in treating hypertension in Edo State of Nigeria. **Journal of Ethnopharmacology**, v.144, p.1–10, 2012.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.. Plantas Medicinais: Fatores de Influência no Conteúdo de Metabólitos Secundários. **Química Nova**. v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- GURIB-FAKIM, A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. **Molecular Aspects of Medicine**, n.27, p. 1–93, 2006.
- HALBERSTEIN, R. A. Medicinal Plants: Historical and Cross-Cultural Usage Patterns. **Medicinal plant**, v. 15, n. 9, p. 686–699, 2005.
- HAMILTON, J.G. et al.. The carbon-nutrient balance hypothesis: its rise and fall. **Ecology Letters**, v.4, p.86-95, 2001.

HAVSTEEN, B. Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency. **Biochemical Pharmacology**. v.32, n. 7, p. 1141-1148, 1983.

HEINRICH, M.; HALLER, B. F.; LEONTI, M. A Perspective on Natural Products Research and Ethnopharmacology in Mexico: The Eagle and the Serpent on the Prickly Pear Cactus. **Journal of Natural Products**, v.77, n.3, p.678-89, 2014.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Diretoria de Pesquisas – DPE. Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

Balneário Rincão. **Estimativa da População**, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=422000>>. Acesso em: março 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Principles of Laboratory Animal Care**, n. 85-23, 1996.

JESUS, N. Z. T. et al. Levantamento etnobotânico de plantas popularmente utilizadas como antiúlcera e anti-inflamatórias pela comunidade de Pirizal, Nossa Senhora do Livramento-MT, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n.1, p. 130-139, 2009.

JIMÉNEZ, G. S.; DUCOING, H.P.; SOSA, M. R., La participation de los metabolitos secundários en lá defesa de lãs plantas. **Revista mexicana de fitopatologia**, v.21, n. 003, p.355-363, 2003.

JONES, C.G.; HARTLEY, S.E. A protein competition model for phenolic allocation. **Oikos**, v.86, p.27-44, 1999.

KANDIL, F.E. et al. Polyphenolics in *Rhizophora mangle* L. leaves and their changes during leaf development and senescence. **Trees**, v.18, p.518-528, 2004

KIRKBY, E. A.; RÖMHELD, V. Micronutrientes na fisiologia de plantas: Funções, absorção e mobilidade. **International Plant Nutrition Institute: informações agronômicas**, n.118, 2007.

KORICHEVA, J. et al. Regulation of woody plant secondary metabolism by resource availability: hypothesis testing by means of meta-analysis. **Oikos**, v. 83, n.2, nov. 1998.

KULMATISKI, A. Plant–soil feedbacks: a meta-analytical review. **Ecology Letters**, v.11, p. 980–992, 2008.

LAKE, B. G.; GRASSO, P. Comparison of the Hepatotoxicity of Coumarin in the Rat, Mouse, and Syrian Hamster: A Dose and Time Response Study. **Fundamental and Applied Toxicology**, v. 34, p. 105-117, 1996.

LETO, C. et al. Ethnobotanical study in the Madonie Regional Park (Central Sicily, Italy) - Medicinal use of wild shrub and herbaceous plant species. **Journal of Ethnopharmacology**, v.146, p. 90–112, 2013.

LIMA, A. R. et al.. Avaliação *in vitro* da atividade antioxidante do extrato hidroalcoólico de folhas de bardana. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.4, p. 531-536, 2006.

LIU, Y.; et al. Ethnobotany of dye plants in Dong communities of China. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.10 n.23, 2014.

- LUCIOLI, J. et al. Intoxicação espontânea e experimental por *Eupatorium tremulum* (Asteraceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.10, 2007.
- MAIA, G. L. A. et al. Flavonoids from *Praxelis clematidea* R.M. King and Robinson Modulate Bacterial Drug Resistance. **Molecules**, v.16, p.4828-4835, 2011.
- MALONE, M. H. The pharmacological evaluation of natural products - general and specific approaches to screening Ethnopharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.8, p.127-147, 1983.
- MAROYI, A. An ethnobotanical survey of medicinal plants used by the people in Nhema communal area, Zimbabwe. **Journal of Ethnopharmacology**, v.136, p.347-354, 2011.
- MARTINEZ, M.; ESQUIVEL, B.; ORTEGA, A. Two calceins from *Calea zacatechichz*. **Phytochemistry**, v. 26, n, 7, p. 2104-21061, 1987.
- MESOUDI, A.; WHITEN, A. The multiple roles of cultural transmission experiments in understanding human cultural evolution. **Philosophical transactions of the royal society biological sciences**, v.363, p.3489-3501, 2008.
- MIDDLETON, E, JR.; KANDASWAMI, C. Effects of flavonoids on immune and inflammatory cell functions. **Biochemical Pharmacology**. V. 43, n.6, p. 1167-1179. 1992.
- MONDIN, C.A. **Levantamento da Tribo Heliantheae Cass.** (Asteraceae), sensu stricto, no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese, UFRGS, 2004.
- MONDIN, C.A.; BRINGEL JR., J.B. A.; ROQUE, N. **Calea in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB103751>>. Acesso em: 19 dez. 2013.

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, v..28, n.5, p. 892-896, 2005.

MOREAU, R.L.M. Características das análises Toxicológicas. In:

MOREAU, R.L.M. SIQUEIRA, M.E.P.B (Org). **Toxicologia analítica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, p.3-9.

MOREIRA, V. E. et al. Teores de fenóis totais e flavonoides e avaliação da atividade antioxidante de *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae). **HU Revista**, v. 38, n. 2, p. 45-51, 2012.

MUTHEE, J.K. et al. Ethnobotanical study of anthelmintic and other medicinal plants traditionally used in Loitoktok district of Kenya. **Journal of Ethnopharmacology**, v.135, p.15–21, 2011.

NASCIMENTO A. M.; OLIVEIRA D. C. R. A5-deoxyflavone glycoside from *Calea uniflora* L. (Asteraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**; v. 32, p. 1079 – 1081, 2004.

NASCIMENTO A. M.; SILVA F. S.; OLIVEIRA D. C. R. Constituents of *Calea platylepis* Sch. Bip. Ex Baker. **Biochemical Systematics and Ecology**; v. 30, p. 993 – 996, 2002.

NASCIMENTO, A. M. et al.. Chromanones with Leishmanicidal Activity from *Calea uniflora*. **Zeitschrift für Natur for schung**, v.62c, p.353-356, 2007.

NASCIMENTO, A. M; et al. Evaluation of trypanocidal activity from *Caleauniflora*(Heliantheae- Asteraceae) extracts. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, p. 49-50, 2002.

NASCIMENTO, A.M; et al. Trypanocidal and antifungal activities of p-hydroxyacetophenone derivatives from *Calea uniflora* (Heliantheae, Asteraceae).**Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v.56, p.5, 2004.

NETO, M. A. F. et al. System use of *Solidagomicroglossa*DC in the cicatrization of open cutaneous wounds in rats. **Brazilian Journal of morphological Sciences**,v.21, n.4, p.207-210, 2004.

NIJVELDT, R.J. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.74, p. 418-25. 2001.

OBON, C et al.. Árnica: A multivariate analysis of the botany and ethnopharmacology of a medicinal plant complex in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. **Journal of Ethnopharmacology**, v.144, p.44–56, 2012.

OGA, S.; ZANINI, A. C. **Fundamentos de toxicologia**. 2.ed São Paulo: Atheneu, 2003. 474 p.

PAGEL, M. Adapted to culture. **Nature**, v 482, p.297-299, 2012.

PAGEL, M.; MACE, R.The cultural wealth of nations. **Nature**, v. 428, p.275-278, 2004.

PETACCI, F. et al.. Phytochemistry and quantification of polyphenols in extracts of the asteraceae weeds from diamantina, minas gerais state, brazil. **Planta Daninha**, v. 30, n. 1, p. 9-15, 2012.

PONGE, J. Review Plante-soil feedbacks mediated by humus forms: A review. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 57, p. 1048-1060, 2013.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RIBEIRO, V. L. S. et al.. Effect of *Calea serrata* Less.n-hexane extract on acetylcholinesterase of larvae ticks and brain Wistar rats. **Veterinary Parasitology**, v.189, p. 322– 326, 2012.

RIVERA, D. et al.. Evidencia histórica sobre la génesis y difusión del concepto de “Árnica” em Europa Occidental. **Revista de Fitoterapia**, v.10, n.2, p.157-172, 2010

RODRIGES, H. G. et al.. Efeito embriotóxico, teratogênico e abortivo de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.13, n.3, p.359-366, 2011.

ROSSATO, A.E; CHAVES, T.R.C. Dinâmica utilizada no levantamento das informações que constam neste livro. In: ROSSATO, A.E. et al. (Org.) **Fitoterapia Racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos**. p.16-39, Florianópolis: DIOESC, 2012.

SANTA CATARINA. **Geografia**, 2013. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/geografia>>. Acesso em: novembro 2013.

SARGIN, S. A.; AKÇICEK, E.; SELVI, S. An ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. **Journal of Ethnopharmacology**, v.150, p.860–874, 2013.

SASLIS-LAGOUDAKIS, C. H. et al. The evolution of traditional knowledge: environment shapes. **Proceedings of the Royal Society Biological Science**, v. 281, p.1780, 2014.

SBCS (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed., Porto Alegre, 2004.

SCHWAB, W. Review Metabolome diversity: too few genes, too many metabolites? **Phytochemistry**, v. 62, p.837–849,2003.

SHAHIDI F; NACZK M. Food phenolics: Sources, Chemistry, Effects, Applications, Technomic Publishing Company Inc., **Lancaster**, 1995.

SILVA, M. A. B. et al. Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como anti-hiperlipidêmicas e anorexígenas pela população de Nova Xavantina-MT, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 4, p. 549-562, 2010.

SIMBO, D. J. An ethnobotanical survey of medicinal plants in Babungu, Northwest Region, Cameroon. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.6, n8, 2010.

SINTOX (Sistema Nacional de Informações Toxicológicas). **Evolução dos Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico**. 2010.

SIVASANKARI, B.; ANANDHARAJ, M.; GUNASEKARAN, P. An ethnobotanical study of indigenous knowledge on medicinal plants used by the village peoples of Thoppampatti, Dindigul district, Tamilnadu, India. **Journal of Ethnopharmacology**, v.153, n.2, p.408-423, abr. 2014

SKIBOLA ,C. F.; SMITH, M. T. Potential health impacts of excessive flavonoid intake. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 29, n. 3/4, p. 375–383, 2000.

STITT, M. Progress in understanding and engineering primary plant metabolism. **Current Opinion in Biotechnology**, v.24, p.229–238, 2013.

TOMASELLO, M. The human adaptation for culture. **Ann. Review. Anthropology.**, v.28, p. 509-209, 1999.

TORRES, V. R. N. **Avaliação fitoquímica, citotóxica e farmacológica de *Calea uniflora* less.** Sensu Stricto, Santa Catarina, Brasil. Tese, UNESC, 2014.

TUROLLA, M. S. R.; NASCIMENTO, E. S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 42, n. 2, 2006.

VERDI, L. G.; BRIGHENTE, M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Química Nova**, v. 28, n. 1, 85-94, 2005.

VEZZANI, F.M; MIELNICZUK, J. Uma revisão sobre qualidade de solo. **Revista Brasileira de Ciências do solo**, v.33, p.743-755, 2009.

WALLER, D.P. Methods In ethnopharmacology. **Journal Ethnopharmacology**, v.38, p. 189-195, 1993.

WAMBUGU, S. N. et al. Medicinal plants used in the management of chronic joint pains in Machakos and Makueni counties, Kenya. **Journal of Ethnopharmacology**, v.137, p. 945– 955, 2011.

ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. Flavonoides. In. SIMÕES, C.M.O. (Org). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. Ed.,p.577-614, Porto alegre: UFRGS, 2010.

**ANEXO(S)**

**ANEXO A – Instrumento de coleta de dados**

**DADOS PESSOAIS**

1. **Entrevistado(a):** \_\_\_\_\_
2. **Endereço:** \_\_\_\_\_
3. **Telefone:** \_\_\_\_\_
4. **Data de nascimento:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_ ou  
Idade: \_\_\_\_\_
5. **Sexo:** ( ) Feminino ( ) Masculino
  
6. **Renda pessoal mensal:**  
 Não possui renda pessoal       Entre 3 e 5 salários  
 Menor que 1 salário mínimo  
 Superior a 5 salários mínimos  
 Entre 1 e 2 salários mínimos
  
7. **Escolaridade**  
 Nenhuma, analfabeto  
 Ensino Médio Incompleto  
 Nenhuma, mas lê e escreve  
 Ensino Médio Completo  
 Ensino Fundamental Incompleto  
 Ensino Superior Incompleto  
 Ensino Fundamental Completo  
 Ensino Superior Completo
  
8. **Profissão:** \_\_\_\_\_
9. **Estado Civil:**  
 Casado( ) Solteiro( ) Divorciado( ) Viúvo( ) União estável  
 Outro

**DADOS DA PLANTA**

Nome Popular	<b>Arnica-da-praia</b>
Nome Científico	<b><i>Caleauniflora</i>Less</b>
Família	<b>Asteraceae</b>

**Reconhece a planta pela**

( ) Sim ( ) Não

1. Você conhece esta planta?

( ) Sim ( ) Não

**Obs: Caso a resposta do entrevistado seja não, a entrevista deve ser encerrada.**

2. Utiliza a planta?

Sim  Não

Se sim, há quanto tempo?

**Obs: Caso a resposta do entrevistado seja não, a entrevista deve ser encerrada.**

3. Como você passou a conhecer esta planta? \_\_\_\_\_

4. Conhece esta planta por algum outro nome?

Sim  Não Se sim, qual? \_\_\_\_\_

5. Qual parte da planta (farmacógeno) é utilizada?

Sementes  Flores/ Inflorescência

Caule  Frutos

Folhas  Casca

Brotos  Raízes/ Rizomas

Planta inteira  Outros: \_\_\_\_\_

6. Aonde você consegue/coleta a planta? \_\_\_\_\_

7. Em que época do ano você coleta a planta para o uso? \_\_\_\_\_

8. Modo de preparo:

Infusão  Pomada

Decocção  Gel

Maceração  Creme

Tintura  Sabão

Outro: \_\_\_\_\_

Solvente/líquido extrator: \_\_\_\_\_

Tempo em contato com a planta: \_\_\_\_\_

Em que condições está a planta para o preparo (material vegetal)?

Seca  à fresco

Como é feito: \_\_\_\_\_

Em qual recipiente você armazena? \_\_\_\_\_

9. Para quais finalidades terapêuticas a planta pode ser utilizada

(indicação)? \_\_\_\_\_

10. Quantas vezes ao dia a planta (preparação) é usada (posologia), de acordo com a indicação? \_\_\_\_\_

11. Você percebe melhora com a utilização da planta?

Sim    Não

**12.** Algum profissional de saúde já indicou o uso desta planta?

Sim    Não

Se sim, qual profissional? \_\_\_\_\_

**Obs: Caso a resposta seja não, vá para a pergunta número 14.**

**13.** Para tratar qual problema de saúde (enfermidade, doença, patologia)? Qual foi a posologia?

**14.** Já aconteceu de o uso desta planta provocar algum problema (efeito adverso ou toxicidade)?

Sim    Não

Se sim, quais foram? \_\_\_\_\_

**15.** Existe alguma pessoa que não possa utilizar esta planta (contraindicações)?

Sim    Não

Se sim, em quais situações? \_\_\_\_\_

**16.** Há alguma restrição no uso desta planta juntamente com medicamentos e/ou alimentos (interações com outras substâncias)?

Sim    Não

Se sim, em quais situações? \_\_\_\_\_

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do  
Participante

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE

Estamos realizando um projeto vinculado ao **Laboratório de Plantas Mediciniais (LAPLAM)** da **Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)**. O (a) Sr. (a) foi plenamente esclarecido de que participando deste projeto, estará participando de um estudo de cunho científico, que tem como objetivos conhecer o percentual de uso da planta ***Caleauniflora*Less** na região do **Município de Balneário Rincão - SC** e também, como e para qual finalidade terapêutica a planta é usada. Embora o (a) Sr.(a) venha a aceitar a participar neste projeto, estará garantido que o (a) Sr. (a) poderá desistir a qualquer momento bastando para isso informar sua decisão. Foi esclarecido ainda que, por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro o (a) Sr. (a) não terá direito a nenhuma remuneração. Desconhecemos qualquer risco ou prejuízos por participar dela. Os dados referentes ao Sr. (a) serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que o (a) Sr. (a) poderá solicitar informações durante todas as fases do projeto, inclusive após a publicação dos dados obtidos a partir desta.

A coleta de dados será realizada por alunos de iniciação científica do **Laboratório de Plantas Mediciniais (LAPLAM)** da **Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)** e orientada pela professora **Dra.Sílvia Dal Bó(3431-2535)**. O telefone do **Comitê de Ética em Pesquisa e Humanos** é **3431-2723**.

**Balneário Rincão (SC)** \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Assinatura do Participante

ANEXO C – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisas

UNIVERSIDADE DO EXTREMO  
SUL CATARINENSE - UNESC



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE CALEA UNIFLORA LESS "ARNICA DA PRAIA" (ASTERACEAE) NO MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO RINCÃO - SC

**Pesquisador:** Sílvia Dal Bó

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 14418413.1.0000.0119

**Instituição Proponente:** Universidade do Extremo Sul Catarinense

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 278.216

**Data da Relatoria:** 29/05/2013

#### Apresentação do Projeto:

O estudo será realizado no Município de Balneário Rincão, sendo que para a coleta dos dados, será feita uma entrevista semi-estruturada, através da aplicação de um questionário que coletará dados pessoais dos participantes e da planta. Caso o participante afirme que não conhece a planta, a entrevista deverá ser encerrada. A amostra será composta por adultos, homens e mulheres, residentes no Município de Balneário Rincão -SC que serão selecionados de forma aleatória, tendo todos a mesma chance de participar do estudo.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Geral:** Conhecer o percentual de uso da planta Calea uniflora Less na região do Município de Balneário Rincão, assim como saber de que forma e para qual finalidade terapêutica esta é utilizada. **Objetivo Secundário:** Avaliar, conforme relatado pela população, qual parte da planta Calea uniflora Less é utilizada, em que época do ano e onde deve ser coletada. Analisar, conforme relatado pela população, como a planta Calea uniflora Less é armazenada, assim como a posologia e os possíveis efeitos tóxicos, contra-indicações e/ou interações com outras substâncias que esta pode apresentar. Conhecer, conforme relatado pela população, por quanto tempo a planta Calea uniflora Less deve ser utilizada, e se já foi indicada por algum

Continuação do Parecer: 278.216

profissional de saúde para tratar algum problema (enfermidade, doença, patologia). Verificar, conforme relatado pela população, qual a origem do conhecimento dos entrevistados sobre a planta *Calea uniflora* Less.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Esta pesquisa não oferece grandes riscos aos participantes.

Benefícios:

Os participantes serão beneficiados, pois poderão se sentir honrados ao participar deste estudo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Nestes estudos se observa de que forma as plantas são utilizadas pela população, como são classificadas, qual o valor que representam para a comunidade, e como passaram a ser conhecidas e utilizadas. Além disso, os estudos etnobotânicos tem o intuito de resgatar e valorizar o conhecimento tradicional e a diversidade cultural da população estudada. Desta forma, se entende a importância destes estudos, responsáveis por direcionar muitos estudos fitoquímicos e farmacológicos. Assim, compreende-se o porquê da junção destas áreas, sendo a fitoquímica importante no isolamento e identificação dos compostos químicos; e a farmacologia na averiguação dos efeitos dos extratos e dos compostos isolados (Silva et al., 2010). Com o passar do

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos estão adequados.

**Recomendações:****Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto esta de acordo com exigencias deste comitê de ética em pesquisa.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado sem restrições.

**Endereço:** Avenida Universitária, 1105**Bairro:** Universitário**CEP:** 88.806-000**UF:** SC**Município:** CRICIUMA**Telefone:** (48-)3431-2723**Fax:** (48-)3431-2750**E-mail:** cetica@unesc.net; cep-unesc@unesc.br

## ANEXO D – Laudos análise do solo

**Laboratório de Análise de Solos**  
Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos  
e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas

**Relatório de Análise de Solo**

Produtor...: Unesc-Fundação Educacional de Criciúma N° do Relatório: 13184  
Localidade..: AVENIDA Universitária 1105 Bairro Universitário, CEP: 88806- Data Entrada: 12/12/2013  
Município...: CRICIÚMA Data Emissão: 20/12/2013  
Remetente...: Unesc-Fundação Educacional de Criciúma Análise.....: Particular  
Município...: CRICIÚMA Cópias.....: 3

N° da Amostra	Ref.	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	M.O. %	Al cmolc/dm³	Ca cmolc/dm³	Mg cmolc/dm³
15501	01	7	4,9	6,4	5,5	18,0	0,7	0,3	0,3	0,0

N° da Amostra	Ref.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	% Saturação na CTC			Soma Bases S	Relações		
				Al	V			Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
15501	01	2,8	3,15	46,44	10,99	0,35	--	6,52	0,00	

CRISTIANO MORA -MSC  
QUÍMICO CRQ XIII 13100823  
Responsável Técnico

**Laboratório de Análise de Solos**  
Integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos  
e de Tecido Vegetal dos Estado do RS e SC - Rolas

**Relatório de Análise de Solo**

Produtor...: Unesc-Fundação Educacional de Criciúma N° do Relatório: 13184  
Localidade.: AVENIDA Universitária 1105 Bairro Universitário, CEP: 88806- Data Entrada: 12/12/2013  
Município..: CRICIÚMA Data Emissão: 20/12/2013  
Remetente..: Unesc-Fundação Educacional de Criciúma Análise.....: Particular  
Município..: CRICIÚMA Cópias.....: 2

N° da Amostra	Ref.	S mg/dm³	Zn mg/dm³	Cu mg/dm³	Mn mg/dm³	B mg/dm³	Na mg/dm³	Cl mg/dm³	Fe mg/dm³	C.E. mS/cm
15501	01	--	14,3	0,2	18,9	--	--	--	84,5	--

CRISTIANO MORA -MSc  
QUÍMICO -CfQ XIII 13100823  
Responsável Técnico

ANEXO E- Parecer consubstanciado da Comissão de Ética em uso de  
animais

**Universidade do Extremo Sul Catarinense Comissão de Ética no Uso de Animais**

**Resolução**

*A Comissão de Ética no Uso de Animais, normatizada pela Resolução n. 02/2011/Câmara Propex e pela Lei Federal 11.794/08, analisou o projeto abaixo.*

**Protocolo: 050-2014-1**

**Professor responsável:** Sílvia Dal Bó

**Equipe:** Paula da Silva Cardoso, Jéssica De Luca Machado, Luan de Souza Ramos

**Título:** “Avaliação toxicológica de *Calea uniflora* LESS”.

Este projeto foi **Aprovado** em seus aspectos éticos e metodológicos. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicada à CEUA. Foi autorizada a utilização do total de 160 Ratos Wistar de 60 dias pesando aproximadamente 300 g. Os membros da CEUA não participaram do processo de avaliação dos projetos em que constam como pesquisadores. Para demais dúvidas, contatar a CEUA pelo e-mail [ceua@unesc.net](mailto:ceua@unesc.net).

*The Ethics Committee on Animal Use on Research, sanctioned by the resolution number 02/2011/Câmara Propex, in accordance with federal law number 11.794, has analyzed the following Project:*

**Protocol number: 050-2014-01**

**Principal Investigator:** Sílvia Dal Bó

**Researchers:** Paula da Silva Cardoso, Jéssica De Luca Machado, Luan de Souza Ramos

**Project title:** “Toxicological evaluation of *Calea uniflora* LESS”

*The project was **Approved** in its ethical and methodological aspects. Any alteration of the original version of this project must be previously submitted to the Committee for further analyzes. May you have further questions, please contact us on [www.unesc.net/propex/ceua](http://www.unesc.net/propex/ceua) or by e-mail: [ceua@unesc.net](mailto:ceua@unesc.net).*

*Criciúma, 23 de abril de 2014.*

*Patricia Fernanda Schuck*



*Coordenadora da CEUA*