

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

**ALTAMIR ROCHA ANTUNES**

***Erythrina falcata* Benth. (FABACEAE): ESTUDO  
ETNOBOTÂNICO, FITOQUÍMICO E BIOLÓGICO**

**CRICIÚMA  
2017**



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

**ALTAMIR ROCHA ANTUNES**

***Erythrina falcata* Benth. (FABACEAE): ESTUDO  
ETNOBOTÂNICO, FITOQUÍMICO E BIOLÓGICO**

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>. Vanilde  
Citadini-Zanette

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

**CRICIÚMA  
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

A636e Antunes, Altamir Rocha.

*Erythrina falcata* Benth. (FABACEAE) : estudo etnobotânico, fitoquímico e biológico /Altamir Rocha Antunes. – 2017.

89 p : il. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, SC, 2017.

Orientação: Vanilde Citadini-Zanette.

Coorientação: Patrícia de Aguiar Amaral.

1. Plantas medicinais. 2. Corticeira-da-serra – Uso terapêutico. 3. *Erythrina falcata* Benth. 4. Alcaloides. I. Título.

CDD. 22ª ed. 615.53

Bibliotecária Rosângela Westrupp – CRB 14º/364

Biblioteca Central Prof. Eurico Back – UNESC



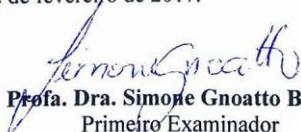
**Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC**  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais**

---

### **PARECER**

Os membros da Banca Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO apresentada pelo candidato **ALTAMIR ROCHA ANTUNES** sob o título: “*Erythina falcata* Benth. (FABACEAE): estudo etnobotânico, fitoquímico e biológico”, 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 o candidato, os membros são de parecer pela “**APROVAÇÃO**” da Dissertação.

Criciúma/SC, 22 de fevereiro de 2017.

  
**Prof. Dra. Simone Gnoatto Baggio**  
Primeiro Examinador

  
**Prof. Dra. Viviane Kraieski de Assunção**  
Segundo Examinador

  
**Prof. Dra. Vanilde Citadini Zanette**  
Presidente da Banca e Orientadora



*In memoriam* de meu querido avô Patrício.



## AGRADECIMENTOS

À Professora Dr<sup>a</sup>. Vanilde Citadini Zanette pela orientação, apoio e inspiração durante o tempo de realização desta dissertação, obrigado pela oportunidade de trabalhar com a *Erythrina falcata*, espécie que sempre tive fascínio e respeito.

À Professora Dr<sup>a</sup>. Patrícia de Aguiar Amaral pela disposição em coorientar este trabalho, pelos ensinamentos e pelas horas em laboratório. Obrigado por sua amizade e seus conselhos.

Ao Professor Dr. Robson dos Santos, Curador do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI), onde tive a oportunidade de me inserir e desenvolver este trabalho.

Agradeço à Coordenação do LaBIM, principalmente aos bolsistas e à Adriani pela atenção e ensinamentos no laboratório.

Agradeço a todos os companheiros do Herbário. Guilherme, Peterson, Aline e Paty que sempre estiveram dispostos a me ajudar, independentemente da situação. Iara, Bruna, Lodetti, Mariana, Renato, Beatriz e Jaque que me auxiliaram no trabalho de campo, sempre serei grato. Agradeço à Gisele e à Bruna, nossas secretárias queridas, pela amizade e companheirismo. Sentirei falta das tardes de café com todos vocês.

Agradeço ao pessoal do LaPLaM, Paulinha, Fran, Grazi, Michele e Monique que me deram suporte para desenvolver os ensaios químicos de laboratório. Aprendi muito com vocês.

À minha namorada que me acompanha desde a graduação, sempre com muita paciência e muito amor. Obrigado por seu companheirismo, pela amizade. Sem você eu não chegaria até aqui.

À turma do Curso de Mestrado, Robson, Ives, Poliana, Karol, Fran pela parceria nas disciplinas ofertadas pelo Curso.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho.



"Saber muito não lhe torna inteligente. A inteligência se traduz na forma que você recolhe, julga, maneja e, sobretudo, onde e como aplica esta informação."

Carl Sagan



## RESUMO

O uso de plantas medicinais data desde os primórdios da humanidade. No passado foi o principal recurso utilizado para o tratamento de doenças. *Erythrina falcata* Benth., conhecida como corticeira-da-serra, é uma planta com distribuição do Sudeste ao Sul do Brasil e é utilizada, na medicina popular, para o tratamento de ansiedade. Devido a um número escasso de artigos científicos encontrados para esta espécie, a presente dissertação teve como objetivo realizar estudo etnobotânico, fitoquímico e biológico de *E. falcata*. Para o estudo etnobotânico foram realizadas entrevistas estruturadas, com aplicação de um formulário para cada membro das famílias amostradas do município de Nova Veneza, Santa Catarina, onde os entrevistados repassaram informações sobre o conhecimento em relação à *E. falcata*. A partir das folhas da planta foram realizados extratos bruto e rico em alcaloides. O extrato rico em alcaloides foi submetido à análise por cromatografia em camada delgada (CCD) e submetido a testes colorimétricos para a detecção de alcaloides; posteriormente os extratos foram utilizados para o teste citotóxico, onde se avaliou a viabilidade celular. Os resultados etnobotânicos mostraram que 20,47% dos entrevistados conhecem *E. falcata* e apenas 1 pessoa (0,79%) faz uso dela como medicinal; contudo as poucas informações prestadas estavam de acordo com a literatura consultada. O solo, onde *E. falcata* se desenvolve, apresentou características de um solo pobre em macronutrientes; no entanto, os micronutrientes estavam condizentes com a literatura consultada. A análise por CCD indicou a presença de alcaloides e o composto isolado por coluna cromatográfica. O teste de viabilidade celular mostrou que o extrato bruto e o extrato rico em alcaloides não foram citotóxicos. Os resultados evidenciam a necessidade de continuidade de estudos com *E. falcata*, tanto em seu aspecto etnobotânico, como fitoquímico e biológico.

**Palavras-chave:** Planta medicinal. Conhecimento local. Alcaloide. Citotoxicidade.



## ABSTRACT

The use of medicinal plants occurs from the beginnings of mankind. In the past it was the main resource used for the treatment of diseases. *Erythrina falcata* Benth., known as corticeira-da-serra, is a plant with distribution from the Southeast to the Southern of Brazil. It is used in folk medicine for the treatment of anxiety. Due to the low number of scientific articles found for this species, this dissertation aimed to carry out an ethnobotanical, phytochemical and biological study of *E. falcata*. For the ethnobotanical study, structured interviews were carried out with the application of a form for each member of the families sampled from the town of Nova Veneza, Santa Catarina State, where the interviewees provided information on the knowledge about *E. falcata*. From the leaves of the plant were made crude extracts, rich in alkaloids. The extract, rich in alkaloid, was submitted to the Thin Layer Chromatography (TLC) and submitted to colorimetric tests for the detection of alkaloids. The extracts were then used for the cytotoxic test, where cell viability was evaluated. The ethnobotanical results showed that 20.47% of interviewees knew *E. falcata* and only 1 person 0.79% used it as a medicinal plant. However, the few information provided was in agreement with the literature consulted used it as a medicinal plant. Still, the limited information provided were in accordance with the literature. The soil, where *E. falcata* develops, presented characteristics of a poor soil in macronutrients, the micronutrients were adequate according to the literature. The analysis in TLC indicates the presence of alkaloids, and the compound isolated by chromatographic column. The cell viability test showed that the crude extract and the extract rich in alkaloid were not cytotoxic. The results elucidated the necessity of continuity of studies with *E. falcata*, both in its ethnobotanical aspect, as phytochemical and biological.

**Keywords:** Medicinal plant. Local knowledge. Alkaloid. Cytotoxicity.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Erythrina falcata</i> Benth.: A. Detalhe das flores; B. Detalhe doritidoma; C. Aspecto geral; D. Ramos floridos. ....	26
Figura 2 – Compostos isolados de <i>Erythrina falcata</i> . ....	28
Figura 3 - Alcaloides extraídos, isolados e identificados de <i>Erythrina</i> sp. ....	29
Figura 4 - Fatores de influência para os metabólitos secundários. ....	32
Figura 5 - Moléculas de origem natural caracterizadas como alcaloides. ....	34
Figura 6 - Alcaloides extraídos, isolados e identificados de <i>Erythrina mulungu</i> . ....	35
Figura 7 - Alcaloides extraídos, isolados e identificados de <i>Erythrina speciosa</i> . ....	36
Figura 8 - Localização do município de Nova Veneza, SC, onde foi realizado o levantamento etnobotânico. ....	38
Figura 9 - Etapas do processo de extração de alcaloide: A. Alcalinização; B. Particionamento com diclorometano; C. Extrato orgânico; D. Eliminação do solvente em rotaevaporador. ....	42
Figura 10 - Espectro de próton de composto isolado de <i>Erythrina falcata</i> . Espectro realizado na RCSI em RMN de 400 MHz. Observa-se no eixo X o deslocamento químico em parte por milhão (ppm) e no eixo Y a intensidade dos picos. ....	51
Figura 11 - Viabilidade de células submetidas a extrato bruto e extrato rico com alcaloides das folhas de <i>Erythrina falcata</i> . ....	51



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Concentração de solventes utilizados para eluição. ....	43
Tabela 2 - Concentração de solventes utilizados para eluição. ....	43
Tabela 3 - Faixa etária dos representantes das famílias entrevistadas para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC. ....	46
Tabela 4 - Profissões predominantes entre os entrevistados para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza. ....	46
Tabela 5 - Distribuição de renda entre as famílias entrevistadas para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC. ....	47
Tabela 6 - Escolaridade dos entrevistados para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC. ....	47
Tabela 7 - Religiões praticadas pelos entrevistados para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC. ....	48
Tabela 8 - Descendência dos entrevistados que participaram do levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC. ....	48
Tabela 9 - Abordagem realizada aos entrevistados para o levantamento etnobotânico referente ao conhecimento sobre o uso terapêutico de <i>Erythrina falcata</i> , no município de Nova Veneza, SC. ....	49
Tabela 10 - Macronutrientes do solo onde foi coletada <i>E. falcata</i> no município de Nova Veneza, Santa Catarina. ....	49
Tabela 11 - Macronutrientes (% Saturação na CTC) de solo onde foi coletada <i>E. falcata</i> no município de Nova Veneza, Santa Catarina. ....	50
Tabela 12 - Macronutrientes (Soma de bases e relações) de solo onde foi coletada <i>E. falcata</i> no município de Nova Veneza, Santa Catarina. ....	50
Tabela 13 - Micronutrientes de solo onde foi coletada <i>E. falcata</i> no município de Nova Veneza, Santa Catarina. ....	50



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>23</b>
1.2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	25
<b>1.2.1 Família: Fabaceae</b> .....	<b>25</b>
<b>1.2.2 Gênero: <i>Erythrina</i></b> .....	<b>25</b>
<b>1.2.3 Espécie: <i>Erythrina falcata</i> Benth.</b> .....	<b>26</b>
<b>1.2.4 Etnobotânica</b> .....	<b>29</b>
<b>1.2.5 Solos</b> .....	<b>30</b>
<b>1.2.6 Metabolismo Vegetal</b> .....	<b>31</b>
<b>1.2.7 Alcaloides</b> .....	<b>32</b>
1.3 OBJETIVOS .....	37
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>37</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>37</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>38</b>
2.1 ETNOBOTÂNICA.....	38
<b>2.1.1 Área de estudo</b> .....	<b>38</b>
<b>2.1.2 Levantamento etnobotânico</b> .....	<b>39</b>
<b>2.1.3 Cálculo de dados</b> .....	<b>39</b>
2.3 COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO .....	40
2.4 ANÁLISE DE SOLO .....	41
2.5 EXTRATO HIDROALCOÓLICO.....	41
2.6 FRAÇÃO ENRIQUECIDA COM ALCALOIDE.....	41
2.7 ATIVIDADE CITOTÓXICA.....	44
<b>3 RESULTADOS</b> .....	<b>46</b>
3.1 LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO.....	46
3.2 ANÁLISE DE SOLO .....	49
3.3 FRAÇÃO ENRIQUECIDA COM ALCALOIDES .....	50
3.4 ATIVIDADE CITOTÓXICA.....	51
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>61</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>75</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>80</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A relação entre os seres humanos e a natureza é um dos fatores essenciais para compreender as culturas locais. O estudo que avalia a interação destas culturas com a biologia local é denominado etnobiologia. A etnobiologia pode tratar, mais especificamente, também das relações de comunidades tradicionais com as plantas de seu ambiente, sendo este estudo denominado etnobotânica (ALBUQUERQUE; HURRELL, 2010). Alguns registros pretéritos descrevem plantas para usos terapêuticos, entre elas a maconha, o ópio e a mirra que eram comumente utilizadas na medicina popular (ABOELSOU, 2010).

O conhecimento popular de plantas medicinais tem contribuído para comprovar os efeitos sobre a atividade biológica de vários vegetais e desenvolver novos recursos terapêuticos, sendo atualmente todo o conhecimento tradicional de interesse aos pesquisadores (BAPTISTA et al., 2013). Os medicamentos descobertos a partir de plantas medicinais caracterizaram substâncias de interesse farmacológico, como foi com o isolamento do ópio, da morfina, da cocaína, da codeína, do quinino, do canabidiol, entre outros (KINGHORN, 2001; SAMUELSSON, 2004; BARREIRO; VIEGAS; BOLZANI, 2009; SCHIER et al., 2014).

A escolha da espécie vegetal a ser investigada é realizada a partir de observações do uso em determinada comunidade étnica e, geralmente, as investigações se dão em relação a fins terapêuticos. Levantamentos etnobotânicos também são fundamentais para o conhecimento e estudo de plantas de uso medicinal com finalidades terapêuticas, que irão contribuir com informações para estudos etnofarmacológicos, pois através destes é possível caracterizar os compostos responsáveis pela ação farmacológica e biológica das plantas (ELISABETSKI; DE SOUZA, 2010). A mudança de estilo de vida das novas gerações, associada aos poucos estudos e documentações de informação, podem levar a uma perda de informações do conhecimento tradicional (DOVIE; WITKOWSKI; SHAKLETON, 2008; MAROYI, 2011).

Estudos etnobotânicos são importantes, considerando que são eficazes para registrar e para assegurar a preservação do conhecimento e das práticas culturais. Estes estudos podem fornecer informações que sustentam hipóteses para a realização de pesquisas etnofarmacológicas e análises fitoquímicas, visto que os extratos das plantas caracterizam substâncias com atividades biológicas e que muitos medicamentos foram e são desenvolvidos a partir destas substâncias (HEINRICH et al.,

2014; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2004). As plantas medicinais utilizadas pela população podem ser consideradas como de uso terapêutico apenas quando aplicadas de forma correta e seu(s) princípio(s) ativo(s) identificado(s). Para que isso ocorra, são necessários estudos, como: análise química, para isolamento e caracterização dos princípios ativos, estudos farmacológicos, toxicológicos, pré-clínicos e clínicos. Neste decorrer, a recomendação da planta medicinal deve ser validada e incluída em literatura científica (BRASIL, 2010).

Alguns critérios são levados em conta na escolha da planta medicinal a ser estudada e um dos fatores norteadores é justamente o uso popular e/ou tradicional. No entanto, não é o único critério a ser considerado, uma vez que bases quimiotaxonômicas podem ser consideradas na escolha da espécie medicinal quando o interesse do estudo é pautado em atividade biológica (SILVA; CECHINEL FILHO, 2002).

O gênero *Erythrina* possui aproximadamente 120 espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais do mundo e do Brasil; este gênero está amplamente distribuído do sudeste ao sul do Brasil (MARTINS, 2014). O gênero *Erythrina* é relatado como medicinal por diversas culturas, que indicam o uso no combate à hipertensão, ansiedade e inflamação, principalmente. Estudos sobre as espécies do gênero confirmam os relatos de pessoas que fazem uso da planta como medicinal. O efeito está relacionado à presença de alcaloides (ROSA et al., 2012). Um estudo isolou o alcaloide Erysothrine das flores de *Erythrina mulungu* e constatou um potencial ansiolítico e anticonvulsionante (ROSA et al., 2012). Também foi possível detectar potencial ansiolítico no estudo de Serrano et al. (2011) através da análise de alcaloides de *Erythrina suberosa*. Juma e Majinda (2004) isolaram alcaloides de *Erythrina lysistemon* e Estrada et al. (2011) de *Erythrina americana* e confirmaram que as duas espécies possuem atividade antioxidante.

Baseado neste contexto, o presente estudo foi direcionado para investigar o conhecimento popular, análise fitoquímica e citotóxica de *Erythrina falcata* Benth., pertencente à família Fabaceae, conhecida popular e regionalmente como corticeira-da-serra.

## 1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.2.1 Família: Fabaceae

Fabaceae Lindl. possui distribuição cosmopolita e inclui cerca de 751 gêneros e aproximadamente 19.500 espécies, o que a torna uma das famílias mais representativas de Angiospermas (LPWG, 2013). Fabaceae está subdividida em 4 subfamílias Caesalpinioideae, Cercideae, Papilionoideae e Mimosoideae (APG IV, 2016). No Brasil, ocorre cerca de 221 gêneros e 2.809 espécies, que corresponde ao maior número de espécies dentro de uma família no país (LIMA et al., 2017; LORENZI, 2012). A família possui grande representatividade ecológica, desempenhando um papel muito importante na fixação de nitrogênio por meio de simbiose das raízes com bactérias (MCKEY, 1994; SPRENT, 2001) e econômica servindo como fonte de alimentos, ornamentação, madeira e compostos derivados de metabolismo secundário de interesse farmacêutico (LEWIS, 1987; LEWIS; OWEN, 1989; LEWIS et al., 2005).

### 1.2.2 Gênero: *Erythrina*

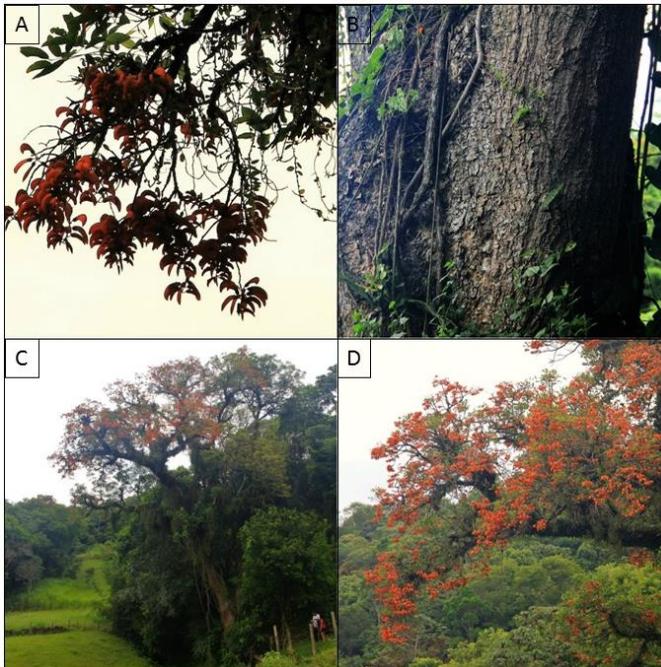
São árvores ou arbustos, com caule e ramos frequentemente armados e estípulas decíduas. As folhas são perenes ou decíduas na floração, apresentando estípelas glandulares na base dos folíolos em número de 3; estes são heteromórficos e com margem inteira. A inflorescência é pseudorracemosa com (2-)3 flores por nó, terminal e/ou lateral, com brácteas e bractéolas decíduas. As flores possuem cálice tubuloso ou campanulado, truncado ou bilabiado; a corola na antese é predominantemente vermelha ou alaranjada, com pétalas unguiculadas ou não e estandarte simétrico mais conspicuo que as demais pétalas; androceu com 10 estames, diadelfos ou pseudomonadelfos, com tubo não auriculado e filetes de diferentes comprimentos; anteras dorsifixas, glabras, bitecas, rimosas, estame vexilar basalmente geniculado; gineceu com ovário estipitado e com vários óvulos; estigma terminal, glabro ou tomentoso. Os frutos são do tipo legume ou folículo, glabro ou piloso, linear ou falcado, cilíndrico ou comprimido, frequentemente com resquícios de cálice e estilete; mono ou polispérmico; as sementes são elipsoides, oblongo-elipsoides, oblongas ou subglobosas (TOZZI, 2016).

As espécies do gênero *Erythrina*, no Brasil, são utilizadas para diversos fins. No entanto, o uso mais comum é o medicinal. Em geral, as espécies são chamadas de “mulungu”, o que gera uma grande divergência de informações, já que é o epíteto de uma espécie ocorrente no Brasil. O gênero é conhecido quimicamente por produzir alcaloides, moléculas de interesse terapêutico (MARTINS, 2014).

### 1.2.3 Espécie: *Erythrina falcata* Benth.

É conhecida popularmente como corticeira, corticeira-do-mato, corticeira-da-serra, ceibo, mulungu, bico-de-papagaio, bituqueira. É uma espécie nativa do Brasil e sua distribuição ocorre de forma natural em Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul (Figura 1). Possui preferência por solos drenados em encostas, mas também se desenvolve em locais úmidos, não encharcados (CARVALHO, 2010; SAUERESSIG, 2014).

Figura 1 – *Erythrina falcata* Benth.: A. Detalhe das flores; B. Detalhe do ritidoma; C. Aspecto geral; D. Ramos floridos.



Fonte: Foto de Guilherme Alves Elias (Janeiro de 2017).

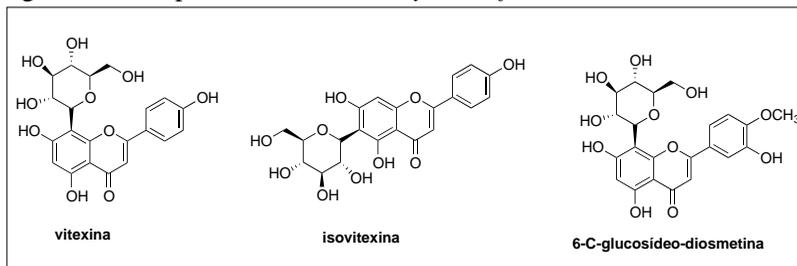
*Erythrina falcata* Benth. é uma árvore que pode alcançar até 20 m de altura, possui copa grande e globosa com coloração verde-escuro. O tronco, geralmente, é alto e com casca externa grossa, de coloração castanho-amarelada, reticulada ou fissurada, podendo apresentar ou não acúleos mameliformes. As folhas são compostas, alternas espiraladas com três folíolos e com pecíolo que pode chegar até 16 cm de comprimento; os folíolos são coriáceos, de ovalados a elípticos e com o ápice foliar apresentando muita variação, com base de obtusa a arredondada. A inflorescência é pêndula, pedúnculo de 5 a 9 cm, com raque que pode variar de 5 a 40 cm. As flores possuem cálice campanulado, glabro, as partes laterais com 2 incisões em 'V' arredondada, androceu diadelfo; ovário 1,5-2,0 cm, de viloso a tomentoso, óvulos 6-8. Fruto legume, oblongo, levemente falcado, compresso, constricto entre as sementes; sementes 4-5 cm de comprimento e 0,8-1,00 cm de largura, circulares (TOZZI, 2016). O florescimento ocorre de julho a setembro e a frutificação de setembro a novembro, com variação em diferentes regiões (CARVALHO, 2010; SAUERESSIG, 2014; TOZZI, 2016).

O uso medicinal popular de *E. falcata* é realizado por meio de chá das flores e folhas, sendo indicado para o tratamento de reumatismo, dores musculares, insônia, pressão alta, asma e tosse (MARQUISINI, 1995; CARVALHO, 2010; SAUERESSIG, 2015). O decocto da casca é utilizado para o tratamento de feridas e úlceras (SAUERESSIG, 2015). Os indígenas do Paraná e de Santa Catarina utilizam a casca do caule para dor de dente e dor na bexiga (MARQUISINI, 1995). A semente também é utilizada para doenças do fígado, no tratamento de hepatite e em dores musculares (CARVALHO, 2010).

De Oliveira et al. (2014), mostraram que foram encontradas frações ricas em flavonoides (e compostos isolados) vitexina, isovitexina e 6-C-glucosídeo-diosmetin (Figura 2), na casca do caule principal. Como modelo experimental, foi utilizado a teste de esQUIVA inibitória que consiste em testes de memória e aprendizado. Os animais foram submetidos a cinco sessões de teste de retenção (ensaios) de tarefas de esQUIVA inibitória. O teste foi realizado usando as seguintes concentrações: Controle negativo, controle positivo Diazepam 4,7 mg; extrato bruto 250 mg e 500 mg; Frações etanólicas BuF<sup>1</sup> 145 mg, BuF<sup>2</sup> 20 mg, BuF<sup>3</sup> 16 mg, BuF<sup>4</sup> 21 mg, BuF<sup>5</sup> 45 mg, BuF<sup>6</sup> 13 mg, BuF<sup>7</sup> 27 mg e compostos isolados: vitexina 0,1 mg, 0,3 mg, 1,0 mg, 10,0 mg; isovitexina 0,1 mg, 0,25; 6-C-glycoside-diosmetin 0,1 mg. Neste modelo *in vivo* e com estas concentrações resultaram na retenção da

memória do medo, porém, sem promover a extinção total da memória fóbica.

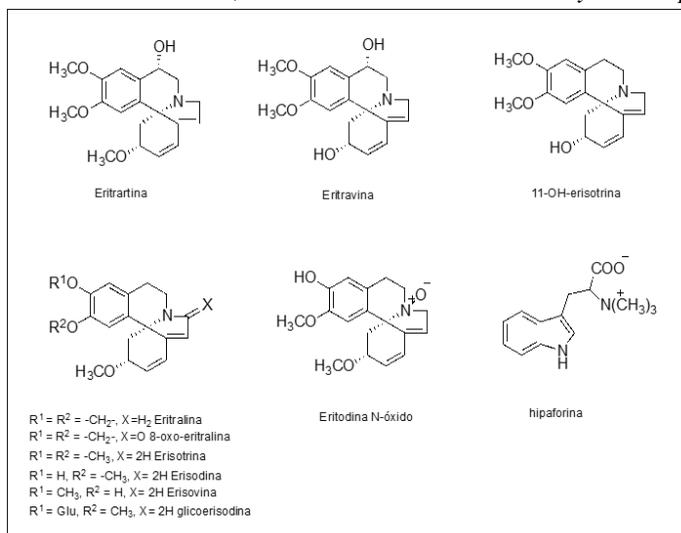
Figura 2 – Compostos isolados de *Erythrina falcata*.



Outro estudo objetivou determinar os comportamentos neurocomportamentais de extrato de etanólico das folhas de *Erythrina falcata*. Os animais foram tratados com o extrato nas concentrações de 100, 300 e 500 mg/kg; *i.p.*, posteriormente os animais foram avaliados em testes comportamentais de campo aberto e labirinto de cruz elevado. Os resultados mostraram que o extrato etanólico das folhas afetou a locomoção, exploração e motivação de animais sem efeito ansiolítico, o que indica uma ação depressora no Sistema Nervoso Central - SNC (DIAS et al., 2012). A presença de flavonoides pode também afetar a atividade estrogênica, um estudo avaliou o extrato aquoso da casca de *Erythrina falcata* durante a gravidez precoce. Utilizaram a proporção de 2 g/ 20 mL em temperatura de 100°C durante 15 minutos. O extrato aquoso da casca administrado durante a gravidez precoce, alterou o desenvolvimento de embriões de ratos e camundongos (ORIHUELA; ISHIYAMA, 2006).

Segundo Gilbert e Favoreto (2012), é característico de *Erythrina sp.* um grupo de alcaloides tetracíclicos. Estes alcaloides ocorrem em várias partes da planta. Além dos tetracíclicos há o alcaloide indólico hipaforina (*N,N*-dimetilriptofana) isolado a partir de sementes (extrato metabólico), presente em *E. velutina* (Ozawa et al., 2009) (Figura 3).

Figura 3 - Alcaloides extraídos, isolados e identificados de *Erythrina* sp.



Segundo Almeida (2010), não é aconselhável a utilização da casca do gênero *Erythrina*, pois seu uso indiscriminado pode trazer consequências severas e, devido a presença de alcaloides, uma vez que são moléculas conhecidas por seu potencial terapêutico e tóxico. Portanto, o uso farmacológico deve ser bem investigado para segurança da população.

#### 1.2.4 Etnobotânica

A utilização do termo Etnobotânica é relativamente recente. Foi relatada no ano de 1895 por Harsberger, para se referir à utilização de plantas pelos aborígenes. Harsberger considera que a etnobotânica pode auxiliar na elucidação da posição cultural das tribos que utilizam plantas para a alimentação, abrigo ou vestuário, e que estas investigações podem esclarecer o problema da distribuição de plantas no passado. No entanto, os conhecimentos sobre as plantas medicinais datam desde a antiguidade (JONES, 1941; AMOROZO, 2002).

Inicialmente a etnobotânica foi entendida como o uso de plantas por aborígenes. Durante algum tempo o termo sofria influência da definição de Harsberger, mas somente a partir do século XX passou a ser compreendida como um estudo de inter-relações entre povos primitivos e as plantas, acrescentando-se um componente cultural a sua

interpretação, pelo engajamento cada vez maior de antropólogos. Contudo, o entendimento contemporâneo ampliou a definição de etnobotânica, estendendo seu campo tanto para o estudo das populações tradicionais quanto das sociedades industriais (ALBUQUERQUE, 2005).

A etnobotânica recebeu várias definições, cada qual refletindo a formação de seus propositores. Como é uma disciplina interdisciplinar (CABALLERO, 1979), é instintivo que isto tenha acontecido, uma vez que está na fronteira entre a botânica e a antropologia (ALVES; ALBUQUERQUE, 2014). Para Richard E. Schultes, a etnobotânica existe desde os primórdios da humanidade e só foi reconhecida como disciplina científica nos últimos 100 anos. Há uma tendência em considerar a etnobotânica como uma etnociência natural que tem relação com a botânica como uma especialidade, e que ainda se encontra com seus métodos e filosofia em progresso (ALBUQUERQUE, 2005).

O estudo etnobotânico fornece informações para a descoberta de substâncias químicas de origem vegetal para futuras aplicações farmacológicas e industriais devido ao interesse pelos compostos químicos naturais, drogas vegetais, preservação de plantas potencialmente importantes, documentação de conhecimento tradicional, preservação de recursos naturais e resgate do conhecimento sobre os cultivares tradicionais (ALBUQUERQUE, 1997).

Etnobotânicos estão se preocupando em registrar as plantas, seus usos e formas terapêuticas, visando a oferecer progressos nos estudos básicos aplicados, fitoquímicos e farmacológicos. Estas informações são importantes porque mantêm dados científicos e garantem matéria prima às posteriores pesquisas (ALBUQUERQUE, 2005).

### **1.2.5 Solos**

Pesquisadores químicos e botânicos vêm analisando as plantas desde o início do século XIX, e têm demonstrado que elas absorvem alguns elementos presentes no ambiente. Porém, não sabiam ao certo se as plantas absorviam impurezas ou constituintes necessários para seu desenvolvimento. Até 1885 reconheceu-se que 10 dos elementos químicos presentes nas plantas eram necessários para o crescimento e que na ausência de um destes elementos as plantas não se desenvolviam de forma correta, apresentando deficiências que prejudicavam sua reprodução. Esses 10 elementos (carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), nitrogênio (N), fósforo

(P), enxofre (S) e ferro (Fe)) eram apontados como elementos essenciais. A partir do século XX surgiram mais alguns elementos considerados essenciais, como o manganês (Mn), zinco (Zn), cloro (Cl), boro (B), molibdênio (Mo) e níquel (Ni) aumentando o número para 17 (RAVEN, 2014).

As concentrações baixas de micronutrientes em comparação com a dos macronutrientes nos tecidos das plantas implica em diferentes papéis para estes dois grupos. As concentrações mais baixas dos micronutrientes refletem em sua função como constituintes de grupos proteicos em metaloproteínas e como ativadores de reações enzimáticas. Sua presença em grupos proteicos permite que eles catalisem processos redox por transferência de elétrons (principalmente os elementos de transição Fe, Mn, Cu e Mo). Os micronutrientes também formam complexos enzimáticos ligando a enzima ao substrato (por exemplo, Fe e Zn). Atualmente também se sabe que vários micronutrientes (Mn, Zn, Cu) estão presentes nas isoenzimas superóxido dismutase (SD), as quais agem como sistemas de varredura para erradicar radicais de oxigênio tóxicos de modo a proteger as biomembranas, o DNA, a clorofila e as proteínas. Para os não metais B e Cl não há nenhuma enzima ou outros compostos orgânicos essenciais bem definidos que contenham esses elementos micronutrientes. Porém, já se encontra estabelecido que o B é um constituinte essencial das paredes celulares de vegetais (WIETHÖLTER et al., 2004; RAVEN, 2014).

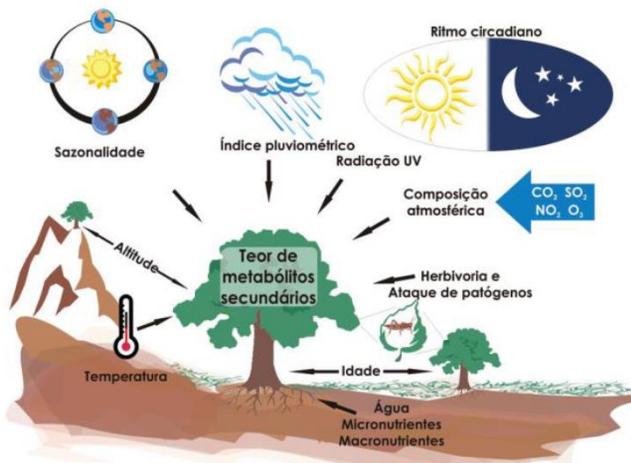
### **1.2.6 Metabolismo Vegetal**

As plantas possuem em sua composição substâncias denominadas metabólitos. Eles são divididos em metabólitos primários e metabólitos secundários. Os metabólitos primários são essenciais à planta, pois dão suporte ao desenvolvimento (carboidratos, proteínas, lipídios e ácidos nucleicos) e ainda contribuem fornecendo matéria-prima e energia para a formação dos metabólitos secundários como os taninos, alcaloides, flavonoides, entre outros (NIERO et al., 2003; SIMÕES et al., 2010; STITT, 2013).

Os metabólicos secundários são, majoritariamente, os 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 (HALBERSTEIN, 2005).

Inicialmente, acreditava-se que os metabólitos secundários eram produtos de excreção vegetal, com estruturas químicas e propriedades biológicas, às vezes, interessantes. Hoje se sabe que estas substâncias estão ligadas aos mecanismos de sua adaptação com o seu meio (SIMÕES et al., 2010). Estes compostos surgiram a partir das necessidades ecológicas das plantas, entre elas as limitações nutricionais, proteção contra raios UV, defesa contra a herbivoria e atração de polinizadores (Figura 4) (GARCÍA; CARRIL, 2009).

Figura 4 - Fatores de influência para os metabólitos secundários.



Fonte: Gobbo-Neto; Lopes (2007).

É de interesse da comunidade científica conhecer os principais grupos de metabólitos secundários e seu método de extração, assim como o isolamento e identificação. Uma planta pode apresentar milhares de compostos e geralmente apenas os compostos com maiores proporções são encontrados isolados e estudados. No entanto, notadamente, os compostos em menores proporções são os que apresentam efeitos terapêuticos (YUNES; CALIXTO, 2001).

### 1.2.7 Alcaloides

Desde que a primeira molécula de alcaloide foi isolada e identificada no século XIX, os alcaloides têm instigado a imaginação e a criatividade dos químicos. Pesquisadores de diversas áreas científicas

são inspirados por sua bela e aparentemente infinita variação química estrutural, pelos desafios do ponto de vista sintéticos, pela diversidade de respostas biológicas oferecidas e pelos inúmeros caminhos utilizados pela natureza na formação biossintética destes metabólitos (HESSE, 2002).

Até o momento nenhum outro grupo de produtos naturais ofereceu tal estímulo para químicos e biólogos nos últimos 200 anos. Provavelmente o primeiro alcaloide isolado foi o "*principium somniferum*" isolado a partir do ópio, obtido por Sertürner e publicado em 1805 no *Journal der Pharmazie*. Os alcaloides foram isolados nessa época, com o esforço dos químicos franceses Pelletier e Caventou. Entre os anos de 1819 e 1821 eles conseguiram isolar a brucina, a quinina e a estricnina, após seu bem-sucedido isolamento de emetina em 1817. Outros químicos investigaram os constituintes de plantas biologicamente significativas, isolando piperina, atropina, cafeína, solanina, quelidonina, coniina, nicotina, aconitina e colchicina; sendo todos isolados antes de 1833. Em 1837, quando o químico sueco Berzelius escreveu seu *Lehrbuch der Chemie*, ele foi capaz de listar treze "Pflanzenbasen". A esparteina foi isolado em 1851 e a cocaína em 1860. Embora Meissner cunhou pela primeira vez o termo "alcaloide" em 1819, só 1882 que foi adotado como terminologia comum por Jacobsen em uma revisão de literatura (HESSE, 2002).

Os primeiros alcaloides isolados foram provenientes de plantas superiores, particularmente aquelas usadas como medicamentos ou as conhecidas como tóxicas. Como o mundo natural foi investigado quimicamente no final do século 20, outras moléculas nitrogenadas foram isoladas de muitas fontes terrestres e marinhas diferentes, incluindo anfíbios, artrópodes, mamíferos, insetos, esponjas, peixes, fungos e bactérias e, claro, *Homo sapiens*. Somente a partir de plantas superiores, há registros de pelo menos 22.000 alcaloides conhecidos, podendo, o total de todas as fontes, superior a 30.000 (CORDELL, 1984; HESSE, 2002).

O isolamento de alcaloides foi alcançado antes que houvesse uma noção da complexidade da estrutura molecular e antes que os conceitos de estereoquímica e a natureza tridimensional dos compostos fossem caracterizadas. Um dos desafios dominantes para os 160 anos seguintes foi desenvolver as técnicas, primeiramente químicas e depois instrumentais, para identificar e determinar as estruturas destes alcaloides (DEWICK, 1997; CORDELL, 1984).

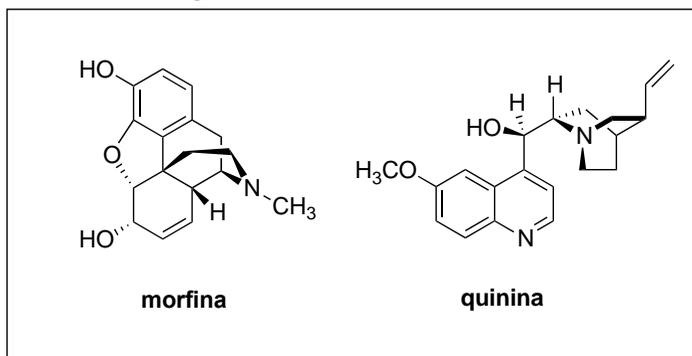
A primeira estrutura de alcaloide a ser determinada foi a da xantina em 1882 e, em 1886, a primeira síntese de alcaloide, a (+) -

coniina, foi relatada por Ladenburg. A determinação da estrutura frequentemente envolveu degradação química sob condições adversas. Como resultado núcleo heterocíclico foi às vezes tudo o que sobreviveu, e isso se tornou o fundamento de um novo ramo da química orgânica envolvendo núcleos heterocíclicos; por exemplo, a destilação de quinina com KOH levou ao isolamento de quinolina (DEWICK, 1997; CORDELL, 1984; HESSE, 2002).

A complexidade estrutural e estereoquímica de muitos dos alcaloides desafiou tanto a determinação da estrutura como a síntese. Assim, enquanto o núcleo indol que caracteriza a estricnina, isolado pela primeira vez em 1818, não foi completamente caracterizado até 1947, sua síntese foi descrita pela primeira vez por Woodward em 1954. Por outro lado, o núcleo tropano foi sintetizado de forma brilhante por Robinson em 1917 (DEWICK, 1997; CORDELL, 2001; HESSE, 2002).

Por definição, alcaloides são compostos nitrogenados e são encontrados predominantemente nas angiospermas. Para Pelletier (1983-1988), um alcaloide é uma substância orgânica, de origem natural, cíclica, contendo um nitrogênio em estado de oxidação negativo e cuja distribuição está limitada em organismos vivos (Figura 5).

Figura 5 - Moléculas de origem natural caracterizadas como alcaloides.



Esta definição, engloba todos os compostos encontrados até agora, porém não inclui os compostos nitrogenados como: aminas simples, peptídeos, aminoácidos, proteínas, vitaminas e composto nitrosos.

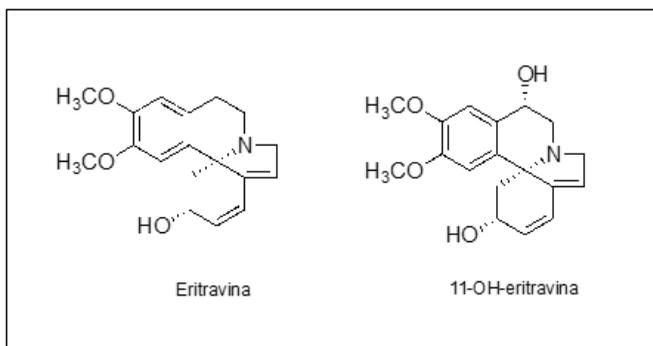
Os alcaloides podem ser encontrados em todas as partes de um vegetal, contudo haverá partes com maior acúmulo. Esse acúmulo ocorre, preferencialmente, em quatro tipos de tecidos ou células: (i)

tecidos com crescimento ativo (ii) células epidérmicas ou hipodérmicas (iii) bainhas vasculares e (iv) vasos lactíferos (HENRIQUES et al., 2010).

A função dos alcaloides nos vegetais ainda se encontra em estudo, pois se têm investigado que muitas plantas que os produzem são evitadas por animais ou insetos, o que se deve à sua toxicidade ou ao fato dos alcaloides produzirem um gosto amargo. Entretanto, não se pode afirmar que as plantas produzem tais substâncias apenas para sua proteção, pois se assim o fosse, plantas que não produzem alcaloides teriam sido extintas, e predominariam plantas ricas em alcaloides (HENRIQUES et al., 2010).

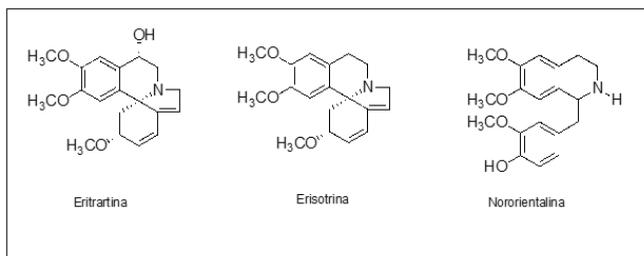
O gênero *Erythrina* possui estudos que purificaram seus extratos e identificaram estruturalmente os alcaloides. Um estudo analisou o extrato bruto de *E. mulungu* e foram identificados 2 alcaloides, eritravina 11-hidroxi-eritravina (FLAUSINO et al., 2007) que apresentaram resultado favorável no tratamento de ansiedade (Figura 6) (FAGGION et al., 2011).

Figura 6 - Alcaloides extraídos, isolados e identificados de *Erythrina mulungu*.



Outro estudo que trabalhou com o isolamento e caracterização de alcaloides, identificaram 3 alcaloides erisotrina, eritartina, nororientalina (FARIA et al., 2007). (Figura 7).

Figura 7 - Alcaloides extraídos, isolados e identificados de *Erythrina speciosa*.



### 1.2.8 Atividade Citotóxica

A cultura de células em laboratório é uma forma de investigação sobre o funcionamento celular, pois envolve a manutenção e multiplicação de células fornecendo informações para a análise do metabolismo e comportamento celular frente a alguma substância a ser testada (EISENBRAND et al., 2002).

Esse tipo de avaliação se torna essencial, pois as plantas possuem muitos compostos com atividade tóxica capazes de causar danos celulares. A citotoxicidade é uma etapa básica para garantir o uso da planta medicinal com segurança pela população.

Na revisão de literatura não foram encontrados, até o presente momento, artigos com avaliação do potencial de atividade tóxica do extrato de *E. falcata*.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Realizar estudo etnobotânico, fitoquímico e biológico de *Erythrina falcata* Benth. (FABACEAE).

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento etnobotânico sobre *Erythrina falcata* Benth. (corticeira-da-serra) e identificar o percentual de pessoas que conhecem e/ou utilizam a planta com finalidade terapêutica no município de Nova Veneza, estado de Santa Catarina;
- Analisar a composição química e física do solo onde *E. falcata* foi coletada;
- Realizar extrato bruto hidroalcoólico e extrato bruto rico em alcaloide das folhas de *E. falcata*;
- Caracterizar a presença de alcaloides em *E. falcata*;
- Avaliar a atividade citotóxica do extrato bruto hidroalcoólico e de fração rica em alcaloide de *E. falcata*.

## 2 METODOLOGIA

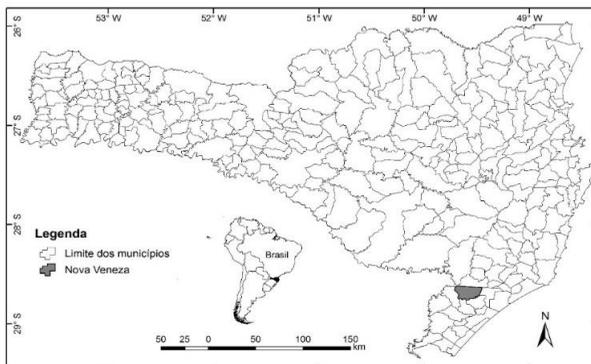
### 2.1 ETNOBOTÂNICA

#### 2.1.1 Área de estudo

O estudo etnobotânico foi realizado no município de Nova Veneza, estado de Santa Catarina, Brasil. Nova Veneza foi fundada em 1891 por imigrantes oriundos de Veneza, Itália. Entre os primeiros colonizadores destacaram-se Bortolomeu Dal Moro, Bortolo Bortoluzzi, Alfredo Pessi entre outros. Bortolomeu Dal Moro foi o primeiro habitante europeu a fixar-se em Nova Veneza, em 1888. O topônimo do Município deve-se à origem dos colonizadores. Em 1913, Nova Veneza foi elevada à vila, pertencente ao Município de Campinas, hoje Município Araranguá. Em 1926, passou a pertencer ao novo Município de Criciúma e, deste, foi emancipado em 1958 (BALDESSAR, 1991)

Nova Veneza integra a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) que compreende uma área total de 2.089,37 km<sup>2</sup>, correspondente a 2,23% do total do estado. Compreende os municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Siderópolis, Treviso, Urussanga e Nova Veneza (AMREC, 2016). A sede do município de Nova Veneza está localizada no Sul de Santa Catarina, nas coordenadas 28° 38' 12" S e 49° 29' 52" W (Figura 8). O município possui 295,036 km<sup>2</sup> de extensão e 13.309 habitantes (AMREC, 2016).

Figura 8 - Localização do município de Nova Veneza, SC, onde foi realizado o levantamento etnobotânico.



Fonte: Próprio autor.

### 2.1.2 Levantamento etnobotânico

Neste trabalho optou-se pelo uso de entrevista estruturada (Apêndice 1) que consiste, segundo Albuquerque et al. (2010), em cada informante ser entrevistado da mesma forma, com questões previamente estabelecidas e que obedecem uma ordem sequencial, independe de ter havido um contato prévio com a população a ser estudada.

O formulário foi desmembrado, seguindo critérios de Rossato et al. (2012), com adaptações, em duas categorias: (i) coletar dados pessoais dos participantes (sexo, idade, escolaridade, estado civil, religião); (ii) coletar dados sobre a utilização/conhecimento da planta (época e local de coleta, parte utilizada -farmacógeno-, forma de utilização -posologia-, finalidade terapêutica e forma de armazenamento). Como método de inclusão, o participante deveria conhecer a planta apresentada em foto. No momento que as pessoas eram abordadas em suas casas, foi perguntado qual o integrante da família possuía conhecimento sobre plantas medicinais, a partir deste momento a entrevista era iniciada. Caso o informante não conhecesse a espécie cognominada popularmente como corticeira-da-serra, a entrevista era encerrada e o entrevistado incluído na amostra, pois dados pessoais já haviam sido anotados; além disso, um dos objetivos do levantamento etnobotânico foi identificar o percentual de uso medicinal de *Erythrina falcata* na área estudada.

Todos que participaram da entrevista, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Participante (TCLE) (ANEXO 1) apresentado na ocasião da entrevista conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde - CNS (BRASIL, 2013) - com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética CAAE: 56998616.5.0000.0119 (ANEXO 2).

A coleta de dados foi realizada em apenas uma visita a cada família, sendo o detentor do conhecimento sobre plantas medicinais, o integrante apto à entrevista. Utilizaram-se os dados da Secretaria de Saúde de Nova Veneza para saber o número de famílias cadastradas por bairros. A partir desta informação o número de entrevistado foi estipulado de forma proporcional por família em cada bairro.

### 2.1.3 Cálculo de dados

Após cálculo de amostra, dado pela fórmula abaixo, chegou-se a um valor representativo de indivíduos (JESUS et al., 2009; DA SILVA, 2015).

Cálculo da amostra:

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

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 (13.309) é a população total no município de Nova Veneza, chegando-se a uma amostra representativa (n) de 379 indivíduos.

No entanto, com o número de famílias cadastradas no município por bairros pela Secretaria de Saúde, citado no item anterior, foi possível readequar o número de entrevistados visto que apenas um integrante da família, neste caso, é representativo para a amostra. Em uma amostragem em que se estabeleça o número de informantes por meio de entrevistas aleatórias, incluindo pessoas com idade abaixo de 18 anos, pode não haver uma representatividade real do estudo, pois a informação pode ser repetida (várias entrevistas na mesma família) ou nula (entrevistas com pessoas que não detém conhecimento).

Com substituição apenas no N para 4.298, que é o número de famílias cadastradas, chegou-se a uma amostra representativa (n) de 127 famílias a serem entrevistadas, que concretamente foram o alvo da presente pesquisa.

### 2.3 COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO

A coleta de *Erythrina falcata* foi realizada no município de Nova Veneza, estado de Santa Catarina. Após a identificação botânica, um exemplar de um ramo coletado e desidratado foi levado e mostrado a cada entrevistado, juntamente com uma fotografia da espécie para o reconhecimento da planta. Outro exemplar fértil coletado foi herborizado (ANEXO 3), catalogado e incorporado ao acervo do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense, com o registro CRI 12023.

O material botânico utilizado para análise foram as folhas. No laboratório, as folhas coletadas foram desidratadas em estufa de ar circulante com temperatura de 45 ° C a 60 ° C.

## 2.4 ANÁLISE DE SOLO

Como dado secundário e complementar, foi realizada análise do solo onde a planta coletada se desenvolvia. A coleta do solo foi realizada no mês de dezembro de 2015 nas margens do Rio São Bento, no município de Nova Veneza, Santa Catarina. O material coletado foi levado ao Laboratório de Análises Químicas do Solo da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), para caracterização química e física do solo. Foram analisados os parâmetros básicos do solo (pH, P, K, Mo, Al, Ca, Mg e argila) e os micronutrientes (Cu, Fe, Zn e Mn), seguindo os protocolos estabelecidos pela empresa (ANEXO 4).

## 2.5 EXTRATO HIDROALCOÓLICO

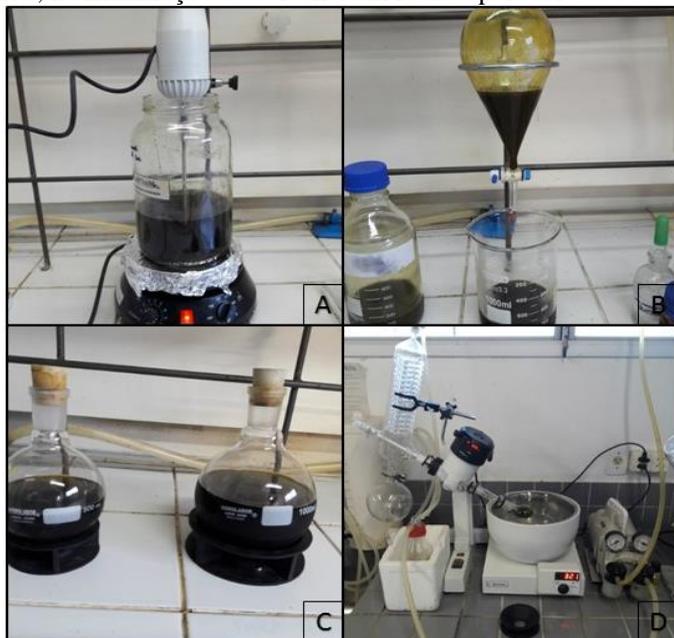
Após a desidratação, o material vegetal foi reduzido a um pó fino com auxílio de um moinho de facas. O pó das folhas foi colocado no ciclohexano por 48 horas para eliminar gordura (lipídio, e óleos essenciais). Após esta etapa o extrato vegetal, foi preparado conforme a técnica de maceração com álcool 70% em proporção 1:10 (p/v). Seguindo o protocolo, o material vegetal permaneceu por 15 dias em temperatura ambiente com agitações ocasionais e conservado ao abrigo de luz. Na sequência, o extrato foi filtrado e após o solvente foi eliminado por rota evaporador, formando o extrato mole (ANVISA, 2011).

## 2.6 FRAÇÃO ENRIQUECIDA COM ALCALOIDE

A partir do extrato hidroalcoólico, foi preparado uma fração rica em alcaloide. Esta fração aquosa foi acidificada até pH 1 com uma solução de ácido acético 10%. Após 24h, o extrato foi filtrado e a fase aquosa alcalinizada com uma solução de hidróxido de amônia concentrada até a obtenção de pH 10 e, em seguida, o extrato foi particionado 3 vezes com diclorometano (Figura 9). A fração orgânica foi seca com sulfato de sódio anidro e o solvente diclorometano

eliminado por rota evaporador resultando na fração enriquecida de alcaloides.

Figura 9 - Etapas do processo de extração de alcaloide: A. Alcalinização; B. Particionamento com diclorometano; C. Extrato orgânico; D. Eliminação do solvente em rotaevaporador.



Fonte: Próprio autor

O extrato rico em alcaloides de *Erythrina falcata* foi cromatografado (11,19 g) com o sistema de eluição abaixo. Utilizando 86 g de sílica gel, o extrato foi cromatografado inicialmente utilizando 100 % de heptano e posteriormente, com aumento polaridade gradiente (Tabela 1).

Tabela 1 - Concentração de solventes utilizados para eluição.

<b>Solvente</b>	<b>Proporção (%)</b>
Heptano	100
Heptano/ Diclorometano	50/50
Diclorometano	100
Diclorometano/Metanol	95/5
Diclorometano/Metanol	90/10
Diclorometano/Metanol	80/20
Diclorometano/Metanol	60/40

Fonte: Próprio autor.

No processo de isolamento foram coletadas 9 frações com volumes entre 75 e 100 mL/cada. As frações foram reanalisadas por cromatografia em camada delgada (CCD) e as que possuíam perfil cromatográfico semelhantes foram reagrupados, gerando desta forma 5 novas frações que foram denominadas: Fração 1 (6,9 g), Fração 2 (0,170 g), Fração 3 (0,092 g), Fração 4 (0,157 g), Fração 5 (2,15 g).

A fração com perfil cromatográfico que apresentou 3 compostos com tempo de retenção para possível isolamento e coloração positiva para reagente de Dragendorff foi a fração 2 que foi ressubmetida à cromatografia em coluna para separação e identificação dos compostos. A fração foi submetida à coluna cromatográfica, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Concentração de solventes utilizados para eluição.

<b>Solvente</b>	<b>Proporção (%)</b>
Ciclohexano	100
Ciclohexano/Diclorometano	80/20
Ciclohexano/Diclorometano	60/40
Ciclohexano/Diclorometano	50/50
Ciclohexano/Diclorometano	25/75
Diclorometano	100
Metanol/ Diclorometano	1/99
Metanol/ Diclorometano	2,5/97,5

Fonte: Próprio autor.

O composto isolado desta fração foi encaminhado para análise de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ .

O RMN de próton foi realizado em equipamento Avance Bruker 400 MHz. O espectro de próton foi realizado feito na *Royal College of Surgeons in Ireland* (Dublin/Irlanda) em parceria com o Prof. Dr. James Barlow.

## 2.7 ATIVIDADE CITOTÓXICA

O experimento foi realizado no Laboratório de Biologia Celular e Molecular (LABIM), localizado no Bloco S da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS).

Todos os compostos foram testados quanto à viabilidade celular e genotoxicidade em células humanas *in vitro*.

O sangue humano periférico foi coletado utilizando material descartável e estéril minimizando o risco de infecção e ausência de transmissão de doenças.

Foram coletados 4 mL de sangue de 5 voluntários e aliquotados em 500  $\mu$ L por poço totalizando 4 poços utilizados por extrato em uma microplaca de cultura celular com 24 poços. Em cada um destes poços foram colocadas concentrações pré-estabelecidas: Poço 1 (Concentração 1): 1000  $\mu$ g do extrato em 500  $\mu$ L de sangue, Poço 2 (Concentração 2): 500  $\mu$ g de extrato em 500  $\mu$ L de sangue, Poço 3 (Concentração 3): 100  $\mu$ g de solução mãe diluídos em 500  $\mu$ L de sangue. Poço 4: Controle negativo (somente sangue periférico).

Os materiais foram mantidos em estufa de CO<sub>2</sub> a 37°C, tendo amostras coletadas após 2, 6, 12, 24 e 48 horas de exposição às diferentes concentrações dos extratos para a realização do Teste de Viabilidade Celular.

A viabilidade celular foi avaliada pelo ensaio de exclusão por corante Azul de Tripán (0,4%). O teste de viabilidade celular pelo método de exclusão com o Azul de Tripán baseia-se no fato das células inviáveis, por não apresentarem membrana celular íntegra, permitirem a incorporação do corante, ao passo em que as células viáveis, cuja membrana está intacta, bloqueiam a permeabilidade do corante. Desta forma as células inviáveis coram-se em azul e as viáveis ficam transparentes. Ressalta-se que esta técnica detecta células inviáveis que possuem danos na membrana, podendo não detectar células inviáveis cujos danos afetam a adesão celular ou que podem progredir para a morte celular (MCATERR; DAVIS, 1994).

O teste foi realizado 2, 6, 12, 24 e 48 horas após as células de sangue periférico terem sido mantidas em contato com as diferentes concentrações dos extratos testados. Para a realização do método, misturou-se em um Eppendoff 5  $\mu$ L da suspensão celular + 5  $\mu$ L de solução de Azul de Tripán a 0,25%. Agitou-se e transferiu-se a suspensão para uma microcâmara de Neubauer que foi coberta com uma lamínula. Avaliou-se então 100 células por campo em microscópio óptico com aumento de 400 vezes a fim de determinar a porcentagem de células viáveis (SALVADORI et al., 2003).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO

Foram amostradas 127 famílias, sendo entrevistados 84 mulheres e 43 homens. A idade dos informantes variou de 18 a 84 anos, com um percentual de 20% com pessoas entre 18 e 30 anos, 30% entre 30 e 50 anos e 50% acima de 50 anos. Houve predomínio de informantes mais longevos, ou seja, com idade acima de 50 anos (Tabela 3).

Tabela 3 - Faixa etária dos representantes das famílias entrevistadas para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC.

<b>Idade dos entrevistados</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Até 30	25	19,7
Entre 30 e 50	38	29,9
Acima de 50	64	50,4
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

Em relação às profissões dos entrevistados, houve predomínio de pessoas “aposentadas” com 25,98% do total, seguido por “do lar” e “agricultor” com 18,9% e 7,09%, respectivamente. O percentual restante está distribuído entre comerciantes, empresários, costureiras, manicures, desempregados, balconistas, frentistas, entre outros. A Tabela 4 apresenta as profissões predominantes na região estudada.

Tabela 4 - Profissões predominantes entre os entrevistados para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC.

<b>Profissão</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Aposentado	33	25,98
Do lar	24	18,90
Agricultor	9	7,09
Outros	61	48,03
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

A renda mensal da população das famílias entrevistadas oscilou entre 1 e 5 salários mínimos. A Tabela 5 traz informações sobre a distribuição de renda dos entrevistados no município.

Tabela 5 - Distribuição de renda entre as famílias entrevistadas para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC.

<b>Renda</b>	<b>%</b>
Entre 1 e 2 salários	34,1
Entre 3 e 5 salários	11,9
Maior que 5 salários	2,4
Não possui salário	4,0
Não informou	47,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

A maioria dos entrevistados possui baixa formação escolar, sendo 33,1% apenas com ensino fundamental incompleto. A Tabela 6 relaciona os percentuais de escolaridade.

Tabela 6 - Escolaridade dos entrevistados para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC.

<b>Escolaridade</b>	<b>%</b>
Fundamental incompleto	33,1
Médio completo	26,8
Superior completo	11,8
Fundamental completo	9,4
Superior incompleto	5,5
Analfabeto	4,7
Médio incompleto	4,7

Não informou	2,4
Superior com especialização	0,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 7, apresenta dados sobre a religiosidade dos entrevistados de Nova Veneza. A religião predominante é a católica, perfazendo 84,25% dos entrevistados, seguido pela evangélica com 8,66%.

Tabela 7 - Religiões praticadas pelos entrevistados para o levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC.

<b>Religião</b>	<b>%</b>
Católica	84,25
Evangélica	8,66
Agnóstico	1,57
Ateu	0,79
Não Informou	3,94
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

A descendência étnica mais representativa foi a italiana, com 51,2% dos entrevistados. As demais estão distribuídas entre as descendências alemã, portuguesa, açoriana, indígena e libanesa. As pessoas que não sabem ou que não informaram suas descendências, representaram 40,9% da população entrevistada. A Tabela 8 apresenta em números e em percentuais a descendência étnica dos entrevistados no município de Nova Veneza.

Tabela 8 - Descendência dos entrevistados que participaram do levantamento etnobotânico no município de Nova Veneza, SC.

<b>Etnia</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Italiana	65	51,2
Alemã	4	3,1
Portuguesa	2	1,6
Açoriana	1	0,8
Afrodescendente	1	0,8
Indígena	1	0,8

Libanesa	1	0,8
Não sabe	24	18,9
Não Informou	28	22,0
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 9 apresenta o número de entrevistados e seu conhecimento em relação à *E. falcata* e sua aplicabilidade terapêutica de uso popular.

Em relação ao conhecimento e uso da planta, dos 127 entrevistados, a grande maioria deles (cerca de 3/4 do total) não conhece a planta. Por somente um (01) entrevistado mencionar o uso medicinal da corticeira-da-serra em algum momento da sua vida, esta foi a única oportunidade em dar continuidade à entrevista. Os demais entrevistados repassaram apenas informações pessoais, pois não conheciam o potencial terapêutico de *E. falcata*.

Tabela 9 - Abordagem realizada aos entrevistados para o levantamento etnobotânico referente ao conhecimento sobre o uso terapêutico de *Erythrina falcata*, no município de Nova Veneza, SC.

<b>Conhecimento sobre a planta</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Não conhece a planta	99	77,95
Conhece, mas não usa a planta	27	20,47
Conhece e utiliza/utilizou a planta	01	0,79
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

### 3.2 ANÁLISE DE SOLO

Os resultados das análises de solo estão apresentados nas Tabela 10, Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13.

Tabela 10 - Macronutrientes do solo onde foi coletada *E. falcata* no município de Nova Veneza, Santa Catarina.

Argila %	pH	Al	P	K	M.O. (%)
22	4,6	0,6	0,5	78,0	6,1

Fonte: Próprio autor

Observa-se que o Fósforo (P) foi encontrado no solo próximo a *E. falcata* em pequena concentração. Já o Potássio (K) em concentrações maiores e o Alumínio (Al) em concentrações pequenas.

Tabela 11 - Macronutrientes (% Saturação na CTC) de solo onde foi coletada *E. falcata* no município de Nova Veneza, Santa Catarina.

Al	V
7,71	39,37

Fonte: Próprio autor

Tabela 12 - Macronutrientes (Soma de bases e relações) de solo onde foi coletada *E. falcata* no município de Nova Veneza, Santa Catarina.

Soma de Bases	Relações		
S	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
7,53	1,60	22,63	14,13

Fonte: Próprio autor

Os resultados dos teores de micronutrientes no solo são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 - Micronutrientes de solo onde foi coletada *E. falcata* no município de Nova Veneza, Santa Catarina.

Cu (mg/dm <sup>3</sup> )	Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	Mn (mg/dm <sup>3</sup> )
4,6	3,8	104	85,3

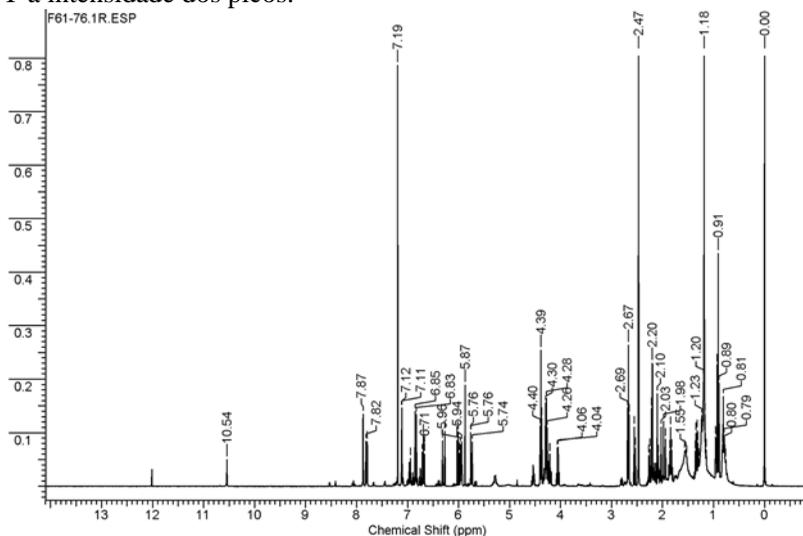
Fonte: Próprio autor

### 3.3 FRAÇÃO ENRIQUECIDA COM ALCALOIDES

Foram separadas 4 frações com perfis cromatográficos diferentes. A fração denominada F2 resultou em 170 mg de uma mistura de compostos químicos que foi novamente submetida à coluna cromatográfica para obtenção de composto isolado. A mancha isolada

que apresentou coloração marrom, quando foi analisada qualitativamente com o reagente de Dragendorff, indicando resultado positivo para a presença de composto nitrogenado foi enviado para análise por RMN 1H (Figura 10).

Figura 10 - Espectro de próton de composto isolado de *Erythrina falcata*. Espectro realizado na RCSI em RMN de 400 MHz. Observa-se no eixo X o deslocamento químico em parte por milhão (ppm) e no eixo Y a intensidade dos picos.

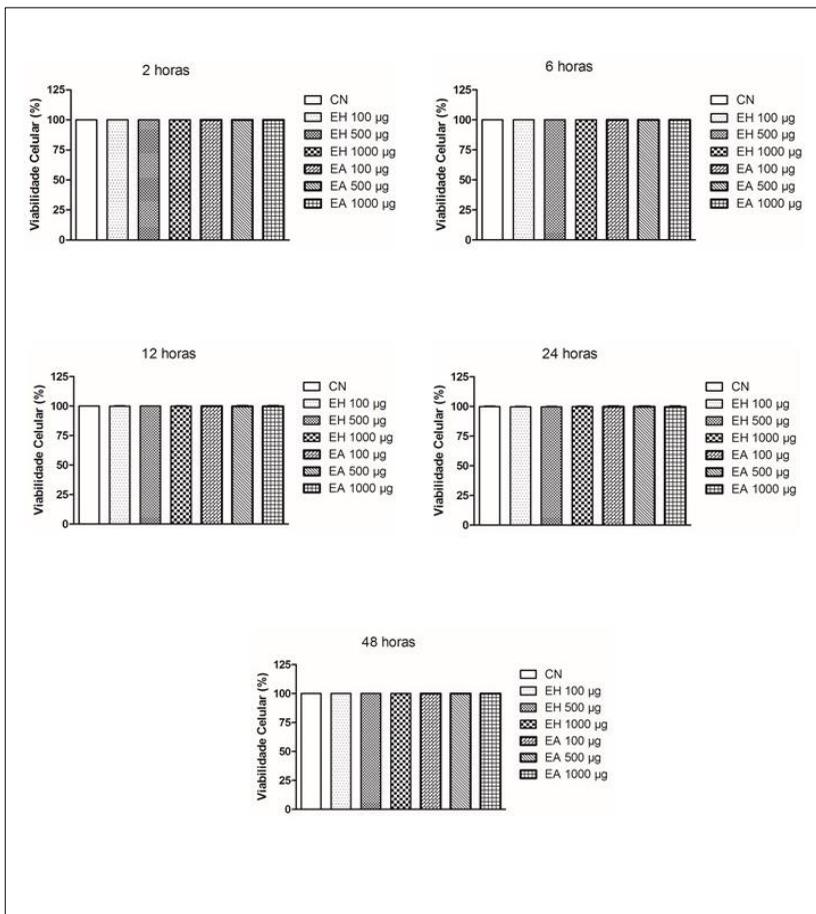


Fonte: Próprio autor.

### 3.4 ATIVIDADE CITOTÓXICA

Os resultados para este teste estão apresentados na Figura 11. Nas frações de extrato bruto e extrato rico com alcaloides obtido a partir das folhas de *Erythrina falcata* as células permaneceram 100 % viáveis durante as 48 horas do teste.

Figura 11 - Viabilidade de células submetidas a extrato bruto e extrato rico com alcaloides das folhas de *Erythrina falcata*.



Fonte: Próprio autor.

## 4 DISCUSSÃO

Do total de 4.298 famílias do município, 127 foram amostradas para estudo etnobotânico, número representativo para este estudo. A maioria dos entrevistados eram mulheres, com 66,1% do total. O menor número de homens entrevistados (33,9%) pode ser justificado por existir predominância no sexo feminino quando o assunto é plantas medicinais (HANAZAKI et al., 2000). Segundo a autora, as mulheres apresentam maiores conhecimentos sobre plantas medicinais, pois a coleta, manipulação, preparo de medicamento e transmissão de conhecimento estão ligadas ao conhecimento feminino e, quando o assunto é o uso madeireiro, os homens são providos de maior conhecimento.

A presença da mulher é frequente em estudos etnobotânicos, uma vez que se apresentaram por um longo período em um espaço doméstico, no qual, a função das mulheres era o cuidado da casa e dos filhos, neste incluindo a saúde, o que as levaram a conhecer melhor as plantas de uso medicinal, devido ao seu cuidado com a família (HANAZAKI, 2001; VIU et al., 2010; PODEROSO, 2012). A mulher, além do cuidado com a casa, se faz presente também na agricultura e seu papel se expressa principalmente no cultivo de plantas medicinais (VÁSQUEZ et al., 2014).

Embora o resultado para este estudo mostre predomínio no conhecimento sobre plantas medicinais para o sexo feminino, existe grande parcela de conhecimento para o sexo masculino quando comparado com outros estudos (HANAZAKI, 2001; PODEROSO, 2012). O alto índice de homens detentores deste conhecimento, neste estudo, pode estar relacionado com o uso madeireiro pretérito de *Erythrina falcata*, como citado por Carvalho (2010).

A idade dos entrevistados, que oscilou entre 18 e 84 anos, evidenciou significativa parcela de entrevistados com idade acima de 50 anos. Quando as pessoas eram abordadas em suas casas, um integrante da família sempre indicava um membro mais idoso para ser o entrevistado, alegando que o mesmo detinha mais conhecimento sobre plantas medicinais. Estes dados estão de acordo com alguns autores que citam que a idade tem relação com o conhecimento de plantas medicinais (HANAZAKI, 2001; BEGOSSI et al., 2002; MIRANDA et al., 2011). Segundo estes autores, quanto maior o tempo de contato e interação com o ambiente, maior o conhecimento adquirido e, geralmente, pessoas com vivências mais avançadas possuem maior conhecimento acumulado sobre a diversidade de plantas. No entanto, não podemos afirmar que esse conhecimento é obtido apenas de pessoas

idosas, visto que uma parcela da população, com idade acima de 60 anos, se encontra com dificuldades de memória e, como consequência, pode levar a uma lacuna no conhecimento de plantas medicinais (ALMEIDA et al., 2012). Os jovens têm como referência o que lhe é recente, o que pode gerar transformações dentro de uma comunidade, já que os recursos atuais não são os mesmos utilizados pelas gerações anteriores. Além disso, as pessoas com menos idade possuem acesso a novas tecnologias, procurando oportunidades profissionais em centros urbanos e, dessa forma, não resgatam o conhecimento de seus ancestrais, deixando de lado o interesse por utilização de recursos naturais (DE LUCA, AMARAL; CITADINI-ZANETTE, 2016).

Em relação às profissões dos entrevistados, a prevalência de aposentados, donas de casa e agricultores, está de acordo com Medeiros et al. (2011) que relatam que essas profissões são as mais frequentes quando o tema são as plantas medicinais, pois possuem atividades que os colocam em contato com os recursos naturais. As demais profissões citadas no presente estudo, como balconistas, frentistas, comerciantes, entre outros, quase não possuem contato com a natureza, possivelmente por encontrarem-se em ambientes urbanos e ocupados em suas atividades profissionais, o que lhes impedem de obter maior conhecimento sobre as plantas.

A distribuição de renda entre os entrevistados foi baixa, com a maioria das famílias recebendo um valor entre 1 e 2 salários mínimo. A renda é considerada uma das variáveis que mais justificam o contato, conhecimento e uso com os recursos naturais (GODOY et al., 1995; MEDEIROS et al., 2011). Em geral, percebe-se que pessoas de baixa renda são dependentes dos recursos naturais. Estudos com plantas medicinais, geralmente, fazem relação de baixa renda com uso de plantas medicinais. No entanto, nem sempre essa relação existe. Um estudo relatou que o número de espécies de plantas conhecidas por moradores de duas comunidades no semiárido nordestino aumentou quando a renda era maior (ALMEIDA et al., 2010). Investigações também apontam que pessoas de classe média procuram plantas medicinais para substituição de medicamentos sintéticos, na busca por alimentação orgânica e qualidade de vida (MEDEIROS et al., 2014).

A maioria dos entrevistados possui baixo desempenho escolar, sendo 33,1% com escolaridade equivalente ao ensino fundamental incompleto. A relação entre a escolaridade e o conhecimento sobre os recursos naturais ainda não se encontra esclarecida. A escolaridade não é o fator principal, visto que outras variáveis possuem maior relação, como a renda e a ocupação. Porém, um estudo de Medeiros (2011),

encontrou esta relação, em moradores de uma zona da mata em Pernambuco: as pessoas mais instruídas possuíam empregos no comércio ou serviços industriais e, nesse sentido, não tinham tempo para trabalho no campo, enquanto que pessoas que moravam no interior tinham escolaridade menor e trabalhavam somente no campo e, conseqüentemente, detinham maior conhecimento sobre os recursos naturais.

Quanto à religiosidade, houve predomínio da religião católica e muitos de seus praticantes seguem orientações da Pastoral da Saúde, que estimula o uso de plantas medicinais (ROSSATO et al., 2012). Porém não foi constatado neste estudo, se os praticantes da religião católica preferem o uso de plantas medicinais ao medicamento sintético. Pessoas mais místicas, encontram nas plantas a fonte de cura e a religião, via de regra, aproxima mais as pessoas da natureza por meio de rituais, buscando a cura do corpo e da alma (ALMEIDA, 2016) e na falsa crença de que tudo o que é natural não faz mal (BRUNING et al., 2012). No entanto, as plantas armazenam em seus tecidos vários metabólitos secundários, que se não for conhecida sua ação no organismo humano podem desencadear outros agravos à saúde (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2007).

A descendência étnica mais representativa foi a italiana, porém algumas pessoas não sabiam ou não quiseram informar suas descendências. A etnia pode influenciar não somente no conhecimento sobre os recursos naturais, como pode também na forma como são percebidos. Grupos culturais distintos que compartilham os mesmos recursos naturais se relacionam diferente com a utilização dos recursos (CASE et al., 2005). Muitos grupos étnicos têm entrado em contato uns com os outros, o que gera troca de informações culturais. No entanto nem sempre isso ocorre. Pieroni et al. (2011) relatam que sérvios e albaneses que estão em contato há 300 anos mantém seus conhecimentos sobre recursos naturais separados, apesar do contato entre as duas etnias.

Cada povo pode desenvolver métodos de uso distintos de acordo com seus recursos naturais e modo de vida. Quando os italianos chegaram em Nova Veneza, perceberam um ambiente totalmente diferente do que tinham em seu país de origem e tiveram que se adaptar à nova realidade.

Os resultados deste estudo revelaram que um número muito baixo de entrevistados (cerca de 1/5 do total) conhece ou conheceram a planta, associada ou não ao seu uso terapêutico. Foi constatado que apenas uma (01) pessoa fez uso da planta como medicinal e as respostas dadas

mostraram que as informações sobre o uso terapêutico da planta já se encontram bastante defasadas. A informante, do sexo feminino detentora do conhecimento, relatou que teve ciência da *E. falcata* quando tinha entre 20 e 30 anos e que aprendeu com as agentes da Pastoral da Saúde, ratificando a discussão acima. Também relatou que conhece a planta pelo nome de “mulungu”, estando de acordo com alguns estudos (CARVALHO, 2010). A entrevistada fazia chá com as flores e folhas frescas e relatou que não conhecia os locais e a época de coleta da planta porque não a usava mais. O uso do chá indicado pela entrevistada foi para ansiedade e dores nos rins.

Vários estudos citam o potencial ansiolítico do gênero *Erythrina*. Gilbert e Favoreto (2012) relatam que *Erythrina verna* pode ser utilizada para alguns transtornos mentais que possuem relação com a ansiedade.

A entrevistada também citou que mulheres grávidas não podem tomar chá de plantas medicinais, conhecimento que, provavelmente, foi repassado pelas agentes da Pastoral da Saúde. *Erythrina falcata*, não deve ser administrada durante a gravidez, pois ainda não existem estudos avaliando as alterações no período de gestação, porém, outras espécies do gênero *Erythrina* mostraram alterações na atividade estrogênica por conta da presença de flavonoides (ORIHUELA; ISHIYAMA, 2006). Em relação às dores nos rins, os índios da região Sul de Santa Catarina utilizavam a casca de *E. falcata* para dores na bexiga (MARQUISINI, 1995).

A entrevistada, que possui o conhecimento sobre a planta, descende da Itália. Os descendentes europeus detinham muito conhecimento sobre plantas medicinais, que o trouxeram para o Brasil (SOUZA, 1995). Embora detivessem conhecimento sobre este grupo de plantas, a biota encontrada aqui era totalmente diferente da região de origem. *E. falcata* é uma espécie nativa do Brasil restrita aos índios Xoklengs que, por sua vez, estavam adaptados e tinham conhecimento dos recursos naturais disponíveis na região (MARQUISINI, 1995). No entanto, pouco se sabe sobre a relação que os índios da região tiveram com os italianos. Segundo Baldessar (1991), o contato com os indígenas foi hostil, quando os italianos chegaram em Nova Veneza, sendo muitos indígenas dizimados porque eram considerados “praga” para as plantações. Relata o historiador que, com a ocupação das terras pelos italianos, os índios perceberam uma situação precária, pois seus suprimentos para alimentação ficaram escassos com o avanço da agricultura. Os ambientes foram sendo fragmentados e os indígenas foram recuando e se isolando, a procura por alimento e, na falta deste,

fez com que tivessem que invadir as plantações dos italianos, gerando sérios conflitos.

Quando os povos migram, se deparam com um novo cenário de recursos naturais e dependendo da origem, forte diferença cultural pode ser encontrada. As diferenças culturais influenciam na forma com que os migrantes se relacionam com os nativos, como foi o ocorrido no município de Nova Veneza (MEDEIROS et al., 2014).

O conhecimento transgeracional sobre plantas medicinais de comunidades locais encurta caminhos para descobrir o potencial medicinal dos vegetais. Neste estudo foi possível observar que o conhecimento sobre o potencial terapêutico de *E. falcata*, relatado em trabalhos anteriores, vem se perdendo. Informações sobre o uso de plantas medicinais são essenciais para o aprofundamento em uma determinada espécie escolhida. O primeiro passo consiste no estudo da população que faz uso de uma determinada planta a ser estudada, posteriormente consiste na correta identificação botânica e busca da composição de seus metabólitos secundários para determinar o composto que possui a ação terapêutica (ROSSATO; CHAVES, 2012).

O metabolismo secundário pode ser influenciado por diversas condições, o solo, por exemplo, pode não fornecer nutrientes suficientes e, desta forma, a planta não consegue produzir um determinado composto secundário, ou ainda, o produzir em excesso (SALERNO, SILVA JUNIOR, AGOSTINI, 2011).

O solo é a principal fonte de nutrientes para os vegetais, não só para a fixação das plantas, mas também para suporte de nutrientes inorgânicos. Além disso, fornece um espaço gasoso e com disponibilidade de água criando um ambiente favorável ao sistema radicular (RAVEN, 2014).

O solo, analisado para este estudo, possui baixos teores de macronutrientes. Os níveis de fósforo, cálcio, potássio e magnésio estão abaixo do recomendado pelo “Manual de Adubação e de Calagem” para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (WIETHÖLTER et al., 2004). No entanto, os índices de micronutrientes estão dentro do que é considerado “bom” pelo referido Manual. Os micronutrientes e macronutrientes também são classificados em dois grupos funcionais: aqueles que possuem um papel na estrutura dos compostos importantes e aqueles que possuem função na ativação de enzimas, mas nem sempre se observa uma distinção entre as duas funções (RAVEN, 2014).

Ferro (Fe), Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn), pertencentes à classe dos micronutrientes, foram encontrados como “bons”, segundo a classificação de solos (WIETHÖLTER et al., 2004).

Estes micronutrientes são importantes para garantir o bom funcionamento dos processos que envolvem o desenvolvimento da planta. O Fe é responsável pela síntese de clorofila; quando ocorre a ausência de Fe, a planta pode apresentar clorose internerval nas folhas mais jovens e os caules não se desenvolvem bem. O Cu é ativador ou componente de enzimas envolvidas na redução e oxidação celular. Sua ausência, torna as folhas verdes escuras, deformadas e frequentemente manchadas por necrose. O Mn também possui função de ativação de enzimas; esta função garante a integridade da membrana de cloroplastos e a liberação de oxigênio na fotossíntese. Quando há ausência ou baixa disponibilidade deste micronutriente, ocorre clorose internerval em folhas jovens e adultas e, dependendo da espécie, podem ocorrer manchas necróticas internervais, bem como desorganização das membranas dos tilacóides. O Zn é um ativador ou componente de enzimas, a baixa disponibilidade pode causar redução do tamanho de folhas, margens de folhas distorcidas e clorose internerval, afetando, principalmente, as folhas mais desenvolvidas (LOPES, 1984; GUIMARÃES; MENDES, 1997; RAVEN, 2014).

Devido ao fato dos nutrientes estarem ligados em processos essenciais no desenvolvimento das plantas, as deficiências ou altas concentrações podem ter relação com a composição do metabolismo secundário. De acordo com Gobbo-Neto (2007), as plantas variam as concentrações de metabólitos secundários conforme as condições ambientais. Sazonalidade, ritmo circadiano, temperatura, disponibilidade hídrica, radiação, altitude, poluição atmosférica e patógenos podem influenciar consideravelmente a composição química da planta.

Estudos que relacionam a qualidade do solo com a composição dos metabólitos secundários são fundamentais para a pesquisa etnofarmacológica, ainda que não sejam corriqueiros, pois o solo é um dos fatores que influencia a composição dos metabólitos secundários.

Sobre a detecção dos alcaloides em *Erythrina falcata* podemos sugerir a presença deste metabólito no extrato vegetal. O teste com reagente de cor (Dragendorff) não deixa dúvidas sobre a existência de composto nitrogenado e a literatura aponta a presença deste tipo de estrutura química no gênero *Erythrina*. No entanto, a quantidade isolada que foi possível a partir do material botânico coletado foi insuficiente, uma vez que obtivemos somente 2 mg do composto isolado para a realização de todas as análises orgânicas instrumentais fundamentais. Portanto, faz-se necessário coletar maior quantidade de folhas desta

espécie para continuidade dessas análises, bem como para a realização de ensaios biológicos com o composto isolado.

Contudo, o espectro de próton confirma a presença de um alcaloide quando observamos o pico em 10,54 ppm, deslocamento químico natural de N-H de alcaloide; outras análises instrumentais, como: RMN  $^{13}\text{C}$ , correlações e infravermelho estão sendo realizadas na RCSI.

Uma vez realizada a identificação do composto isolado e a obtenção de resultados biológicos, poderemos sugerir como perspectiva a síntese de derivados para estudo de relação estrutura atividade (REA), por exemplo.

A produção do metabólito, citado anteriormente, é resultante do metabolismo secundário das plantas. A síntese destas substâncias é essencial para a sua sobrevivência. A citotoxicidade é o teste realizado para a avaliação da toxicidade de um fármaco. É um teste *in vitro* onde o material ao ser testado fica em contato com as células, com objetivo de analisar o seu efeito direto. Este tipo de teste se torna interessante porque possui baixo investimento e produz bases para um posterior estudo *in vivo* (FLAUSINO et al., 2007).

Almeida (2010) relata que a casca de *E. falcata* pode ser tóxica pela presença de alcaloides, porém, não foi realizado um teste citotóxico da casca desta espécie. Outro estudo investigou a citotoxicidade do alcaloide eritralina, na concentração de 17,5  $\mu\text{g}$ , isolado a partir de *E. mulungu* e revelou ausência de atividade citotóxica para linhagens: câncer de próstata metastático, melanoma metastático, adenocarcinoma de cólon (GUARATINI, 2014).

Em nosso teste citotóxico, as frações de extrato bruto e extrato rico com alcaloides das folhas de *E. falcata* não apresentaram danos celular em todas as concentrações testadas (100  $\mu\text{g}$ , 500  $\mu\text{g}$ , 1000  $\mu\text{g}$ ). Este resultado mostra que nestas concentrações não houve diminuição no número de células, sugerindo ausência de danos celulares *in vitro*.

Testes que avaliam a citotoxicidade *in vitro* podem não ter relação direta com teste *in vivo*. No entanto, pode-se afirmar com segurança que um extrato que induza dano celular em teste citotóxico *in vitro*, provavelmente poderá desenvolver danos às células quando testado *in vivo*. A escolha deste tipo de teste é muito importante visto que haverá redução no número de avaliações que envolvem o sacrifício de animais, além de oferecer informações que permitirão a determinação de materiais que podem ser usados e quais merecem melhor investigação (SETTI-PERDIGÃO et al., 2013).

## 7 CONCLUSÃO

Pelo estudo realizado pode-se constatar a necessidade de ampliar estudos etnobotânicos com plantas medicinais, pois o conhecimento transgeracional está se perdendo. O uso terapêutico de *Erythrina falcata* Benth. é ainda pouco conhecido na região e referências de uso tradicional são originadas de indígenas pela literatura. No entanto, um informante citou algumas indicações de tratamento com a planta que estão de acordo com autores que relataram o potencial terapêutico da espécie. Esta constatação nos remete ao já preconizado que o conhecimento popular, ainda que fragmentado, pode fornecer dados importantes para futuros estudos na avaliação de atividades biológicas com as plantas.

O solo onde se desenvolve *E. falcata* apresentou algumas deficiências. No entanto, não se pode afirmar qual seja o solo ideal para a planta, visto que não existem estudos sobre a biologia desta espécie. As informações encontradas na literatura apenas descrevem as condições de solo para espécies de interesse econômico, deixando grande lacuna para espécies nativas e de interesse farmacológico, que visam o melhor aproveitamento do metabolismo secundário.

Os resultados sobre fitoquímica e citotoxicidade de *E. falcata* também evidenciaram necessidade de maior aprofundamento, pois poucas espécies do gênero possuem estudos sobre o mapeamento de seus princípios ativos. Este estudo confirmou a presença dos alcaloides na planta. No entanto, não foi possível isolá-los para que pudéssemos propor a estrutura química correta, devido a exiguidade de tempo para conclusão da dissertação. Contudo, sugerimos intensificar estudos fitoquímicos com *E. falcata* na tentativa de isolar os alcaloides e testá-los isoladamente *in vivo*.

Por meio de análise de viabilidade celular por Azul de Tripán, pode-se concluir que o extrato bruto e extrato rico com alcaloides não se apresentam como citotóxicos, tornando possível, portanto, estudos seguros posteriores *in vivo*.

## REFERÊNCIAS

ABOELSOU, N. H. Herbal medicine in ancient Egypt. **Journal of Medicinal Plants Research**, v.4, n.2, p. 82-86, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (BRASIL). **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira**. Brasília: ANVISA, 2011.

ALBUQUERQUE, U. P.; SILVA-SOARES, T. A. Plantas usadas como cosméticos em Recife-Pernambuco. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.77, p. 150-152, 1997.

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica**. 2ed. Editora Interciência: Rio de Janeiro, 2005.

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.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. 1ed. NUPEEA: Recife, p. 46-47, 2010.

ALMEIDA, C. F. C. B.; RAMOS, M. A.; AMORIM, E. L.C.; ALBUQUERQUE, U. P. A comparison about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v.127, p. 674-684, 2010.

ALMEIDA, E. E. Caracterização farmacognóstica da espécie *Erythrina falcata* Benth., Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.1, p. 100–105, 2010.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; RAMOS, M. A.; SILVA, R. R. V.; MELO, J. G.; MEDEIROS, M. F. T.; ARAÚJO, T. A. S.; ALMEIDA, A. L. S.; AMORIM, E. L. C.; ALVES, R. R. N.; ALBUQUERQUE, U. P. Intracultural variation in the knowledge of medicinal plants in an urban-rural community in the Atlantic Forest from Northeastern Brazil. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, p. 1-15, 2012.

ALMEIDA, M. Z. de. **Plantas medicinais**. 4 ed. Salvador: EDUFBA, 2016. 213p.

ALVES, A. G. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Etnobiologia ou etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobiologia**. NUPEEA: Recife, p. 29-34, 2014.

AMREC, Associação dos Municípios da Região Carbonífera. **Histórico: Aspectos Gerais da Região. Criciúma, SC**. Disponível em <http://www.amrec.com.br>. Acesso em 30 de Maio de 2016.

AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Laverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, n.2, p.189-203, 2002.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP [A.P.G.] IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: **Botanical Journal of the Linnean Society**. 2016. Disponível em: < <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> > Acesso em: 18 dez. 2016.

BALDESSAR, MONS., Q. D.. **Imigrantes: sua história, costumes e tradições no processo de colonização no Sul do Estado de Santa Catarina**. 1 ed. EGGCF: Brasília, 1991.

BAPTISTA, M. A.; RAMOS, M. A.; ALBUQUERQUE, U. P.; COELHO-DE-SOUZA, G.; RITTER, M. R. Traditional botanical knowledge of artisanal fishers in southern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.9, p. 54, 2013.

BARREIRO, E. J.; VIEGAS J. R. C.; BOLZANI, V. S. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, v. 29, p. 326, 2009.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Y. Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil) knowledge, use, and conservation. **Human Ecology**. v. 30, p. 281-299, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 14, de 31 de Março de 2010**. Brasília, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília. 2013.

BRUNING, M. C. R.; MOSEGUI, G. B. G.; VIANNA, C. M. M. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu - Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 10, p. 2675-2685, 2012.

CABALLERO, J. La Etnobotânica. In: BARRERA, A. (Ed.). **La Etnobotânica: tres puntos de vista y una perspectiva**. Xalapa: INIREB. p. 27-30, 1979.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 4. ed./Embrapa Informação Tecnológica: Brasília. p. 644, 2010.

CASE, R. J.; PAULI, G.; SOEJARTO, D. Factors in maintaining indigenous knowledge among ethnic communities of Manus Island. **Economic Botany**, v.59, p. 356–365, 2005.

CORDELL G. A. Introduction to Alkaloids. A Biogenetic Approach, New York, New York: Wiley- Interscience. **This comprehensive book reviews the occurrence, synthesis, biosynthesis and biological activity of all of the major alkaloid groups.** p. 1055, 1984.

CORDELL G. A.; QUINN-BEATTIE M. L.; FARNSWORTH N. R. The potential of alkaloids in drug discovery. A review of the occurrence of alkaloids and their biological potential. **Phytotherapy Research**, v. 15, p. 183-205, 2001.

DA SILVA, N. N. **Amostragem probabilística: Um curso introdutório.** Edusp: São Paulo. p.120, 2015, 120p.

DE LUCA, V. D.; AMARAL, P. A.; CITADINI-ZANETTE, V. As plantas medicinais do entorno do Parque. In: SANTOS, R. et al. (Orgs.) **Biodiversidade em Santa Catarina -Parque Estadual da Serra Furada.** Criciúma, Ediunesc, 2016. p.147-161.

DE OLIVEIRA, D. R.; ZAMBERLAM, C. R.; GAIARDO, R. B.; RÊGO, G. M.; CERUTTI, J. M.; CAVALHEIRO J. A.; CERUTTI S. M. Flavones from *Erythrina falcata* are modulators of fear memory. **Complementary and Alternative Medicine**, v. 14, p. 288–304, 2014.

DEWICK, P. M. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. Second Ed., Chichester, UK: John Wiley & Sons. **The alkaloid chapter in this book offers a useful and succinct overview of alkaloids as medicinal agents.** pp. 466, 1997.

DIAS, S. A.; NEVES, A. E. O.; FERRAZ, A. B. F.; PICADA, J. N.; PEREIRA, P. Neuropharmacological and genotoxic evaluation of ethanol extract from *Erythrina falcata* leaves, a plant used in Brazilian folk medicine. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 3, p. 335-341, 2012.

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.

EISENBRAND, G.; POOL-ZOBEL, B.; BAKER, V.; BALLS, M.; BLAAUBOER, B. J.; BOOBIS, A.; CARERE, A.; KEVEKORDES, S.; LHUGUENOT, J.C.; PIETERS, R.; KLEINER, J. Methods of in vitro toxicology. **Food Chemical Toxicology**, v. 40, p. 193-236, 2002.

ELISABETSKY, E.; DE SOUZA, G. C. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. Editora da UFRGS: Porto Alegre, p.107-122, 2010.

ESTRADA, E. I.; SÁNCHEZ, M. P.; MATEOS, R. G.; CHÁVEZ, R. S. M.; VALVERDE, G. R.; SOTO HERNÁNDEZ, R. M. Actividad antioxidante de alcaloides de *Erythrina americana*. **Revista Fitotecnica Mexicana**, v. 34, n. 4, p. 241-246, 2011.

FAGGION, S. A.; CUNHA, A. O. S.; FACHIM, H. A.; GAVIN, A. S.; SANTOS, W. F, PEREIRA, A. M. S. Anticonvulsant profile of the alkaloids (+)-erythravine and (+)-11- $\alpha$ -hydroxy-erythravine isolated from the flowers of *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth. (Leguminosae–Papilionaceae). **Epilepsy Behavior**, v. 20, n. 3, p. 441-446, 2011.

FARIAI, T. J.; CAFÊUI, M. C.; GISELE, G.; FERREIRAI, D. T.; GALÃOI, O. F.; ANDREII, C. O.; FILHOII, P. P.; CARVALHO, M. R.; BARBOSAIII A. M.; BRAZ-FILHO, R. Alcaloides de flores e folhas de *Erythrina speciosa* Andrews. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 525-527, 2007.

FLAUSINO, O. A.; SANTOS L. A.; VERLI, A.; PEREIRA, A. M.; BOLZANI, V. S.; NUNES-DE-SOUZA, R. L. Efeitos ansiolíticos de alcalóides erythrinian de *Erythrina mulungu* . **Journal Natural Products**, v. 70, p. 48-53, 2007.

GARCÍA, A. A.; CARRIL, E. P. Metabolismo Secundário de Plantas. **Reduca Biología Serie Fisiología Vegetal**, v. 2, n. 3, p. 119-145, 2009.

GILBERT, B.; FAVORETO, R. *Erythrina* sp. Fabaceae (Leguminosae, Faboideae). **Revista Fitos**, v. 3 p. 185-197, 2012.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, p. 374-381, 2007.

GODOY, R.; BROKAW, N.; WILKIE, D. The effect of income on the extraction of non-timber tropical forest products: model, hypotheses and preliminary findings from the Sumu Indians of Nicaragua. **Human Ecology**, v. 23, p. 29-52, 1995.

GUARATINI, T.; SILVA, D. B.; BIZARRO, A. C.; SARTORI, L. R.; HUMPF, H. U.; LOPES, N. P.; LOTUFO, L. V. C.; LOPES, J. L. C. In vitro metabolism studies of erythraline, the major spiroalkaloid from *Erythrina verna*. **Complementary Alternative Medicinal**. v. 14, n. 61, p. 2-5, 2014.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Nutrição Mineral do cafeeiro**. UFLA/FAEPE: Lavras, p.70. 1997.

HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, J. Y.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Diversity of plant uses in two caíçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 9, p. 597-615, 2000.

HANAZAKI, N. 2001. **Ecologia de caíçaras: uso de recursos e dieta**. 193 f. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, 2001.

HALBERSTEIN, R. A. Medicinal Plants: Historical and Cross-Cultural Usage Patterns. **Medicinal Plant**, v. 15, n. 9, p. 686–699, 2005.

HENRIQUES, A. T.; KERBER, V. A.; MORENO, P. R. H. Alcaloides: generalidades e aspectos básicos. In: SIMÕES, C. M. O et al. (Eds.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2010. p. 651-6.

HEINRICH, M.; HALLER, B. F.; LEONTI, M. A perspective on natural products research and ethnopharmacology Mexico: The eagle and the serpent on the prickly pear cactus. **Journal of Natural Products**, v. 77, n. 3, p. 678-689, 2014.

HESSE, M. Alkaloids, Nature's Curse or Blessing, Weinheim, Germany: Wiley-VCH. **A very interesting book of the history, biological significance, and synthesis of alkaloids**. p. 413, 2002.

JESUS, N. Z. T.; LIMA, J. C. S.; DA SILVA, R. J.; ESPINOSA, M. M.; MARTINS, D. T. 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.

JONES, V. H. The nature and states of ethnobotany. **Chronica Botanica**, v. 6, n. 10, p. 219-221, 1941.

JUMA, B. F.; MAJINDA, R. R. T.; Erythrinaline alkaloids from the flowers and pods of *Erythrina lysistemon* and their DPPH radical scavenging properties. **Phytochemistry**, v. 65, p. 1397-1404, 2004.

KINGHORN, A. D. Pharmacognosy in the 21st century. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 53, n. 2, p. 135-148, 2001.

LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia**. Royal Botanic Gardens Kew, London. 1987.

LEWIS, G. P.; OWEN, P. E. **Legumes of the Ilha de Maracá**. Kew,

Royal Botanic Gardens. 1989.

LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B.; MARCKINDER, B.; LOCK, M.  
**Legumes of the world.** Kew: Royal Botanic Gardens. 2005.

LIMA, H. C.; QUEIROZ, L. P.; MORIM, M. P.; SOUZA, V. C.;  
 DUTRA, V.F.; BORTOLUZZI, R. L. C.; IGANCI, J. R. V.;  
 FORTUNATO, R. H.; VAZ, A. M. S. F.; SOUZA, E. R. DE; FILARDI,  
 F. L. R.; VALLS, J. F. M.; GARCIA, F. C. P.; FERNANDES, J. M.;  
 MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; PEREZ, A. P. F.; MANSANO, V. F.;  
 MIOTTO, S. T. S.; TOZZI, A. M. G. A.; MEIRELES, J. E.; LIMA, L.  
 C. P. ; OLIVEIRA, M. L. A. A.; FLORES, A. S.; TORKE, B.M.;  
 PINTO, R. B.; LEWIS, G. P.; BARROS, M.J. F.; SCHÜTZ, R.;  
 PENNINGTON, T.; KLITGAARD, B. B.; RANDO, J. G.; SCALON,  
 V. R.; CARDOSO, D. B. O. S.; COSTA, L. C. DA; SILVA, M. J. DA;  
 MOURA, T. M.; BARROS, L. A. V. DE; SILVA, M. C.R. ; QUEIROZ,  
 R. T.; SARTORI, A. L. B.; CAMARGO, R. A.; LIMA, I. B.; COSTA,  
 J.; SOARES, M. V. B.; SNAK, C.; SÃO-MATEUS, W.; FALCÃO, M.  
 J.; MARTINS, M. V.; REIS, I. P.; CORDULA, E. FABACEAE in **Lista  
 de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Disponível em:

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>>. Acesso em:  
 15 Jan. 2017.

LOPES, A. S. **Solos sob “Cerrado”:** características, propriedades e  
**manejo.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e  
 do Fosfato: Piracicaba. p.162, 1984.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil:**  
**nativas e exóticas.** Instituto Plantarum: São Paulo. p.512, 2012.

LORENZI, H: **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo  
 de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Instituto Plantarum; Nova  
 Odessa, 2009.

LPWG. Legume phylogeny and classification in the 21st century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades. **Taxon**, v. 62, n. 2, p. 217-248, 2013.

MARQUESINI, N. R. **Plantas usadas como medicinais pelos índios do Paraná e Santa Catarina, sul do Brasil - Guarani, Kaingang, Xokleng, Ava-Guarani, Kraô e Cayuá**. 290 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, 1995.

MARTINS, M. V. **Leguminosas arbustivas e arbóreas de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista, Brasil**. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

MAROYI, A. An ethnobotanical survey of medicinal plants used by the people in Nhema comunal area, Zimbabwe. **Journal of ethnopharmacology**, v.136, p. 347-354, 2011.

MCATERR, J. A.; DAVIS, J. M. Basic cell culture technique and maintenance of cell lines. In: DAVIS, J. M. (Ed.). **Basic Cell Culture**. 2ª ed. New York: A Practical Approach; 1994. p. 93-148.

MCKEY, D. Legumes and nitrogen: the evolutionary ecology of a nitrogen-demanding lifestyle. In: SPRENT, J. I.; MCKEY, D. (Eds.). **Advances in legume systematics**. Kew: Royal Botanic Gardens, p. 211-228, 1994.

MEDEIROS, P. M.; SILVA, T. C.; ALMEIDA, A. L. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Socio-economic predictors of domestic wood use in an Atlantic forest area (north-east Brazil): a tool for directing conservation efforts. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 19, p. 189-195, 2011.

MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, J. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Etnia, renda e escolaridade. In: ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobiologia**. NUPEEA: Recife, p.169-174, 2014.

MIRANDA, T. M.; HANAZAKI, N.; GOVONE, J. S.; ALVES, D. M. M. Existe utilização efetiva dos recursos vegetais conhecidos em comunidades caiçaras da Ilha do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 62, n. 1, p. 153-169, 2011.

NASCIMENTO, A. M.; OLIVEIRA, D. C. R. A 5-deoxyflavone glycoside from *Calea uniflora* L. (Asteraceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 32, p. 1079-1081, 2004.

NIERO, R.; MALHEIROS, A.; BITTENCOURT, C. M. S.; BIAVATTI, M. W.; LEITE, S. N.; CECHINEL, F. V. Aspectos químicos e biológicos de plantas medicinais e considerações sobre fitoterápicos. In: BRESOLIN, I. M. B.; CECHINEL FILHO, V. (Orgs). **Ciências farmacêuticas: Contribuição ao desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos**. Itajaí: Ed. Univali, 2013. p. 10-56.

OLIVEIRA, C. J.; ARAÚJO, T. L. Plantas medicinais: usos e crenças de idosos portadores de hipertensão arterial. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 9, n. 1, p. 93-105, 2007.

ORIHUELA, P. A.; ISHIYAMA, V. Postcoital ingestion of the aqueous extract of *Erythrina falcata* Benth. prevents pregnancy in the mouse. **Contraception**, v. 73, p.307-310, 2006.

OZAWA, M.; ETOH, T. HAYASHA, M.; KOMIYAMA, K.; KISHIDA, A.; OHSAKI, A. Trail enhancing activity of Erythrinan alkaloids from *Erythrina velutina*. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v.19, n.1, p. 234-236, 2009.

PELLETIER, S. W. **Alkaloids Chemical and Biological Perspectives**. 1983-1988 v.1-6, New York, USA, Willey.

PIERONI, A.; GIUSTI, M. E.; QUAVE, C. L. Cross-Cultural Ethnobiology in the Western Balkans: Medical Ethnobotany and

Ethnozoology Among Albanians and Serbs in the Pešter Plateau, Sandžak, South-Western Serbia. **Human Ecology**, v. 39, n. 3, p. 333-490, 2011.

PODEROSO, A. R.; HANAZAKI, N.; DUNAISKI, A. J. How is local knowledge about plants distributed among residents near a protected area? **Ethnobiology and Conservation**, v. 1, p. 1-8, 2012.

RAVEN, P. H. Nutrição vegetal e solos. In: RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. (Eds.) **Biologia vegetal**. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2007. p. 522-572.

ROSA, D. S.; FAGGION, S. A.; GAVIN, A. S.; SOUZA, M. A.; FACHIM, H. A.; SANTOS, W. F.; PEREIRA, A. M. S.; CUNHA, A. O. S.; BELEBONI R. O. Erysothrine, an alkaloid extracted from flowers of *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth: Evaluating its anticonvulsant and anxiolytic potential. **Epilepsy & Behavior**, v. 23, p. 205-212, 2012.

ROSSATO, A. E.; CHAVES, T. R. C. Fitoterapia racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos - Dinâmica utilizada no levantamento das informações que constam neste livro. In: ROSSATO, A. E.; PIERINI, M. de M.; AMARAL, P. A.; SANTOS, R. R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Fitoterapia racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos** cap. 1, p. 16-37. Florianópolis: Dioesc, 2012.

ROSSATO, A. E.; PIERINI, M. M.; AMARAL, P. A.; SANTOS, R. R.; CITADINI-ZANETTE, V. (Orgs.). **Fitoterapia racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos**. Florianópolis: DIOESC, 2012.

SALERNO, A. R.; SILVA JUNIOR, A. A.; AGOSTINI, I. Manejo de Plantas Mediciniais. **Caderno Técnico-Didático**, Associação Catarinense de Plantas Mediciniais (ACPM), v. 1, p. 24-46, out. 2011.

SALVADORI, D. M. F.; RIBEIRO, L. R.; FENECH, M. Teste do micronúcleo em células humanas, *in vitro*. In: RIBEIRO, L. R.; SALVADORI, D. M. F.; MARQUES E. K. (Eds). **Mutagênese ambiental**. Canoas: Ulbra, 2003, p. 201-219.

SAMUELSSON, G. **Drugs of natural origin: A textbook of pharmacognosy**. Stockholm: 5th Swedish Pharmaceutical Press. 2004.

SAUERESSIG, D. **Árvores nativas**. Irati: Plantas do Brasil, 2014.

SCHIER, A. R.; RIBEIRO, N. P. O. R.; COUTINHO, D. S.; MACHADO, S.; ARIAS-CARRIÓN, O.; CRIPPA, J. A.; ZUARDI, A. W.; NARDI, A. E.; SILVA, A. C. Antidepressant-Like and Anxiolytic-Like Effects of Cannabidiol: A Chemical Compound of *Cannabis sativa*," CNS & Neurological Disorders-Drug Targets. **Formerly Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders**, v. 13 n. 6, p. 953-960, 2014.

SERRANO, M. A. R.; BATISTA, A. N. L.; BOLZARI, V. S.; SANTOS, L. Á.; NOGUEIRA, P. J. C.; SOUZA, R. L. N.; LATIF, A.; ARFAN, M. Anxiolytic-like effects of erythrinian alkaloids from *Erythrina suberosa*, **Química Nova**, v. 34, n. 5, p. 808-811, 2011.

SETTI-PERDIGÃO, P.; SERRANO, M. A. R.; FLAUSINO-J. R. O. A.; BOLZANI, V. S.; GUIMARÃES, M. Z. P.; CASTRO, N. G. *Erythrina mulungu* alkaloids are potent inhibitors of neuronal nicotinic receptor currents in mammalian cells. **Plos One**, v. 8, p. 826-827, 2013.

SILVA, M. L.; CECHINEL FILHO, V. Plantas do gênero *Bauhinia*: composição química e potencial farmacológico. **Química nova** v. 25 p. 449-454, 2002.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed., Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2010.

SOUZA, R. B. **O Conhecimento e a Percepção dos Docentes sobre a Utilização da Fitoterapia por pacientes hospitalizados**- Dissertação. (Mestrado em Enfermagem). Universidade Federal do Pará, Belém, 1995.

SPRENT, J. I. **Nodulation in legumes**. 6. ed. Kew: Royal Botanic Gardens, 2001. 798p.

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

TOZZI, A.M.G.A. (Coord). Papilionoideae. In: TOZZI, A. M. G. A.; MELHEM, T. S.; FORERO, E.; FORTUNA-PEREZ, A. P.; WANDERLEY, M. G. L.; MARTINS, S. E.; ROMANINI, R. P.; PIRANI, J. R.; FIUZA DE MELO, M. M. R.; KIRIZAWA, M.; YANO, O.; CORDEIRO, I. (Eds.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, São Paulo, v. 8, p: 167-397, 2016.

VÁSQUEZ, S. P. F; MENDONÇA, M. S.; NODA, S. N. M. 2014. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 44, p. 457-472, 2014.

VIU, A. F. M.; VIU, M. A. O.; CAMPOS, L. Z. O. Etnobotânica: uma questão de gênero? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, p. 138-147, 2010.

YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B. **Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**. Chapecó, SC: UNOESC, 2001. 523p.

WIETHÖLTER, S. et al. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 10 ed. Porto Alegre, 2004.



## **APÊNDICE**

**APÊNDICE 1** - Instrumento de coleta de dados para o levantamento etnobotânico.

**APÊNDICE 1** - Formulário para a pesquisa etnobotânica de *Erythrina falcata* Benth. (Corticeira-da-serra).

Entrevistador (a): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**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- Religião: \_\_\_\_\_

10- Estado Civil: ( ) Casado ( ) Solteiro ( ) Divorciado ( ) Viúvo ( ) União estável ( ) Outro

**DADOS DAS PLANTAS**

<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira da Serra, Mulungu	Fabaceae
---------------------------------	------------------------------	----------

11- Você conhece essa planta?

( ) Sim ( ) Não

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

12- Utiliza essa planta?

( ) Sim ( ) Não

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

13- Conhece esta planta há quanto tempo:

( ) desde criança ( ) menos de 10 anos ( ) 10 a 20 anos ( ) 21 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos ( ) 41 a 50 anos ( ) 51 a 60 anos ( ) 61 a 70 anos ( ) mais que 70 anos

**14-** Como você passou a conhecer esta planta?

( ) avós ( ) pais ( ) familiares ( ) vizinhos ( ) amigos ( ) cursos ( ) revistas e livros ( ) TV Outro \_\_\_\_\_

**15-** Conhece esta planta por algum outro nome?

( ) Sim ( ) Não. Se sim, qual? \_\_\_\_\_

**16-** Qual parte da planta (farmacógeno) é utilizada?

( ) Sementes ( ) Flores/ Inflorescência ( ) Caule ( ) Frutos ( ) Folhas ( ) Casca ( ) Brotos ( ) Raízes/ Rizomas ( ) Planta inteira ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**17-** Onde você consegue/coleta a planta?

---

**18-** Em que época do ano você colhe ou adquire a planta para o uso?

( ) jan ( ) fev ( ) mar ( ) abr ( ) maio ( ) jun ( ) jul ( ) ago ( ) set ( ) out ( ) nov ( ) dez

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

**19-** Modo de preparo:

( ) Infusão ( ) Pomada ( ) Decocção ( ) Gel ( ) Maceração ( ) Creme ( ) Tintura ( ) Sabão

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

**19.1-** Solvente/líquido

extrator: \_\_\_\_\_

**19.2-** Tempo em contato com a

planta \_\_\_\_\_

**19.3-** Em que condições está a planta para o preparo?

( ) Seca ( ) à fresco

**19.4-** Como é feito (quantidades):

---

**19.5 -** Em qual recipiente você armazena?

**20-** Quantas vezes ao dia a planta (preparação) é usada (posologia), de acordo com a indicação? Quantidade (xícara, copo, colher) \_\_\_\_\_ Quantas vezes ao dia \_\_\_\_\_

**21-** Por quanto tempo a planta é usada?

---

**22-** Você percebe melhora com a utilização da planta?

Sim  Não

---

**23-** Algum profissional de saúde já indicou o uso desta planta?  Sim  Não. Se sim, qual o profissional? \_\_\_\_\_

**Obs: Caso a resposta seja não, vá para a pergunta número 24.**

**23.1-** Para tratar qual problema (enfermidade, doença, patologia)? Qual foi a posologia?

---

**24-** Já aconteceu de o uso desta planta provocar algum problema (efeito adverso ou toxicidade)?  Sim  Não

---

**26-** Existe alguma pessoa que não possa utilizar esta planta (contraindicações)?

Sim  Não. Se sim, qual? \_\_\_\_\_

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

Sim  Não. Se sim, qual?

---

**28-** Verificou se houve alguma alteração no seu organismo (dores, inchaços, mal-estar, entre outros) com o uso da planta?

**ANEXOS**

**ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do  
Participante.**

## **TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O (a) Sr (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada *Erythrina falcata* Benth. (FABACEAE): ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ANÁLISE FITOQUÍMICA, que tem como objetivo: Realizar estudo etnobotânico e analisar os constituintes fitoquímicos presentes em *Erythrina falcata* Benth. visando a garantir segurança à população usuária.

Mesmo aceitando participar do estudo, poderá desistir a qualquer momento, bastando para isso informar sua decisão aos responsáveis. Fica esclarecido ainda que, por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro, o (a) senhor (a) não terá direito a nenhuma remuneração. Declaramos que todos os riscos e eventuais prejuízos foram devidamente esclarecidos. Os dados referentes à sua pessoa serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela **Resolução nº 466/2012 do CNS - Conselho Nacional de Saúde**, podendo o (a) senhor (a) solicitar informações durante todas as fases da pesquisa, inclusive após a publicação dos dados obtidos a partir desta.

### **Procedimentos detalhados que serão utilizados na pesquisa**

A coleta de dados será realizada por meio de entrevista semiestruturada, através da aplicação de um formulário. Este formulário será dividido em duas partes (i) coletar dados pessoais dos participantes (sexo, idade, escolaridade, estado civil, religião e (ii) coletar dados da planta (época e local de coleta, parte utilizada -farmacógeno-, forma de

utilização -posologia-, finalidade terapêutica e forma de armazenamento).

Riscos: Não há riscos.

Benefícios: Trazer segurança para a comunidade de Nova Veneza em relação ao uso popular medicinal da planta em questão.

A coleta de dados será realizada pelos acadêmicos Altamir Rocha Antunes (48-9194-7782) da última fase da Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESC, Iara Zaccaron (9665-6627), Guilherme Lodetti (9619-5435) orientados pela professora responsável Vanilde Citadini-Zanette (48-3433-1938 e Profa. Patrícia Aguiar de Amaral (48-9151-0508). O telefone do **Comitê de Ética é (48) 3431.2723.**

Criciúma (SC) \_\_\_\_ de.\_\_\_\_\_.de 2016.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Participante:**

**Pesquisador Responsável:**

**ANEXO 2** – 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:** Erythrina falcata Benth. (FABACEAE): ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ANÁLISE FITOQUÍMICA

**Pesquisador:** Vanilde Citadini Zanette

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 58098616.5.0000.0119

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

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.639.837

**Apresentação do Projeto:**

Ok.

**Objetivo da Pesquisa:**

Ok.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Ok.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Ok.

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

Ok.

**Recomendações:**

De acordo.

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

Ok.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Endereço:** Avenida Universitária, 1.105

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 88.806-000

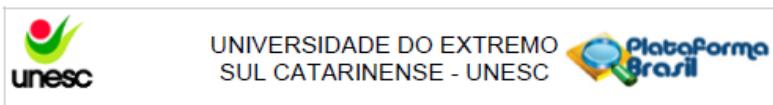
**UF:** SC

**Município:** CRICIUMA

**Telefone:** (48)3431-2723

**Fax:** (48)3431-2750

**E-mail:** oetica@unesc.net



Continuação do Parecer: 1.639.837

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_738349.pdf	11/07/2016 14:42:33		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAltamir.pdf	11/07/2016 14:38:49	Vanilde Citadini Zanette	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tole.docx	13/06/2016 15:26:24	Vanilde Citadini Zanette	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	13/06/2016 14:38:02	Vanilde Citadini Zanette	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Carta_aceite.docx	13/06/2016 14:30:17	Vanilde Citadini Zanette	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**ANEXO 3** – *Erythrina falcata* Benth. depositada no Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz da UNESC com registro CRI 12023.



Herbário Fe. Dr. Raulino Retz - UNESC - Criciúma - SC  
CRI 12023

FABACEAE  
*Erythrina falcata* Benth.

Det. Altaner Rocha Antunes (27.8.2017)

Brasil, Santa Catarina, Siderópolis, Barragem do Rio São Bento, 28°6'184" S, 49°56'14" W, Mata Atlântica/Floresta Ombrófila Densa, Elev.: 164 m.  
Coletada na borda do fragmento às margens da barragem do Rio São Bento. Indivíduo adulto com presença de aculeos no fuste e no ápice dos ramos. As flores possuem cor vermelho tijolo. O fruto é do tipo legume com coloração verde. Altura: 16 m. Hábito/Forma de vida: Arbóreo.

Altaner Rocha Antunes, Guilherme Alves Elias; Aino Votri Gulistan

Proj. Mestrado em Ciências Ambientais - Altaner Rocha Antunes



**ANEXO 3 – Laudos das análises de 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

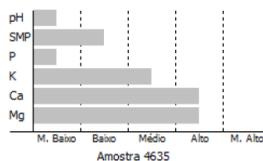
**Relatório de Análise de Solo**

Produtor... Fundação Educacional de Criciúma - FUCRI - 83.661.074/000 Nº do Relatório: 46819  
 Localidade.. Sede Data Entrada: 01/04/2016  
 Município.. SIDERÓPOLIS/SC Data Emissão: 03/05/2016  
 Remetente.. GR.Criciúma Análise..... Particular  
 Município.. CRICIÚMA/SC Cópias..... 2  
 Matrícula..

Nº da Amostra	Ref.	Área (ha)	Mat.Org.	% Argila m/v	pH-Água 1:1	Índice SMP	P mg/dm³	K mg/dm³	M.O. %	Al cmolc/d	Ca cmolc/d	Mg cmolc/dm
4635	01 - Floresta	--		22	4,6	5,2	0,5	78,0	6,1	0,6	4,5	2,8

Nº da Amostra	Ref.	Mat.Org.	H + Al cmolc/dm³	CTC pH7.0 cmolc/dm³	% Saturação na CTC		Soma Bases S	Relações		
					Al	V		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
4635	01 - Floresta		11,6	19,13	7,71	39,37	7,53	1,50	22,63	14,13

**Interpretação dos Resultados das Análises**




Cristiano Mora  
 QUÍMICO CRQ XIII 13100823  
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo  
**BA8F49CE-AC73-4447-ACC7-2A4163C709CA**  
 Confira os dados do laudo em:  
<http://solosit.epagri.sc.gov.br/>

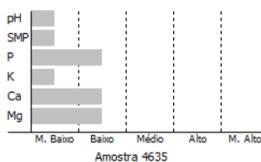
**Laboratório de Análise de Solos**  
 Integrante da Rede oficial de Laboratórios de Análise de Solos  
 e de Tecido Vegetal dos Estados do RS e SC - Rolas

**Micronutrientes (CuZnFeMn)**

Produtor...: Fundação Educacional de Criciúma - FUCRI - 83.661.074/0001 Nº do Relatório: 46819  
 Localidade...: Sede Data Entrada: 01/04/2016  
 Município...: SIDERÓPOLIS/SC Data Emissão: 09/05/2016  
 Remetente...: GR.Criciúma Análise.....: Particular  
 Município...: CRICIÚMA/SC  
 Matrícula...:

Nº da Amostra	Ref.	Área (ha)	Mat.Org.	Cu mg/dm³	Zn mg/dm³	Fe mg/dm³	Mn mg/dm³
4635	01 - Floresta	--		4,6	3,8	104	85,3

**Interpretação dos Resultados das Análises**



Todos os elementos foram determinado a partir do extrato Me-1.



Cristiano Mora  
 QUÍMICO CRQ XIII 13100823  
 Responsável Técnico

Selo digital de fiscalização de laudo  
**B1CDAAE-455B-4679-98FF-F060D7765144**  
 Confira os dados do laudo em:  
<http://solosit.epagri.sc.gov.br/>

