



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CERRO LARGO

CURSO DE AGRONOMIA

ROBERTO CARLOS DAHMER BERVIN

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO DE ERVA-MATE NA GERMINAÇÃO
DE PLANTAS MEDICINAIS**

CERRO LARGO, RS

2021

ROBERTO CARLOS DAHMER BERVIN

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO DE ERVA-MATE NA GERMINAÇÃO
DE PLANTAS MEDICINAIS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de
grau de Bacharel em Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Machado de Mello

CERRO LARGO, RS

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Bervin, Roberto Carlos Dahmer
Potencial alelopático de extrato de erva-mate na
germinação de plantas medicinais / Roberto Carlos Dahmer
Bervin. -- 2021.
34 f.:il.

Orientador: Doutor em Agronomia Anderson Machado de
Mello

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2021.

1. Chimarrão. Interação. Plantas medicinais.. I.
Mello, Anderson Machado de, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

ROBERTO CARLOS DAHMER BERVIN

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO DE ERVA-MATE NA GERMINAÇÃO
DE PLANTAS MEDICINAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 05/05/2021.

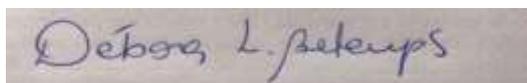
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Anderson Machado de Mello – UFFS
Orientador



Prof. Dr. Nerison Luis Poerch – UFFS
Avaliador



Prof. Dra. Debora Leitzke Betems – UFFS
Avaliador

RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), representa uma alternativa de exploração agrícola para propriedades do Sul do Brasil, e por ser uma espécie florestal arbórea encontrada somente na América do Sul, apresenta potencial para a exportação. Além de exercer função social e cultural, o descarte da erva-mate usado no preparo do chimarrão, quando incorporado ao solo pode servir como adubo orgânico e interferir sobre o desenvolvimento de culturas variadas. O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito de diferentes concentrações do extrato bruto aquoso de erva-mate extraídos do produto comercializado sobre a germinação de sementes de plantas medicinais, especificamente na Camomila (*Matricaria chamomilla* L.), Erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), Hortelã (*Mentha piperita*) e Macela (*Achyrocline satureoides*). O experimento foi realizado no laboratório de fisiologia vegetal na Universidade Federal da Fronteira Sul e conduzido sobre delineamento inteiramente casualizado, usando cinco repetições de 25 sementes de cada cultura e quatro concentrações do extrato (0%, 1%, 5% e 10%), observando o número de sementes germinadas em diferentes tratamentos e concentração do extrato. As médias de germinação de sementes de cada cultura analisada, onde a contagem foi feita no décimo quarto dia de instalação do experimento, em função da concentração do extrato bruto aquoso de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) nas concentrações de 0%, 1%, 5%, 10%, é possível inferir (Tabelas 1, 2,) que não houve diferença significativa na média de germinação das sementes das plantas medicinais.

Palavras-chave: Chimarrão. Interação. Plantas medicinais.

ABSTRACT

Yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), Represents an agricultural alternative for properties in the south of Brazil, and because it is a tree forest species found only in South America, it has potential for export. In addition to exercising a social and cultural function, the disposal of yerba mate used in the preparation of chimarrão, when incorporated into the soil, can serve as organic fertilizer and interfere with the development of various cultures. The objective of this work was to verify the effect of different concentrations of the crude aqueous extract of yerba mate extracted from the commercialized product on the germination of medicinal plant seeds, specifically in Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.), Fennel (*Pimpinella anisum* L.), Mint (*Mentha piperita*) and Macela (*Achyrocline satureoides*). The experiment was carried out in the plant physiology laboratory at the Federal University of the Southern Frontier and conducted in a completely randomized design, using five repetitions of 25 seeds of each culture and four concentrations of the extract (0%, 1%, 5% and 10%), observing the number of seeds germinated in different treatments and extract concentration. The germination averages of seeds of each analyzed culture, where the count was made in the fourteenth day of installation of the experiment, in function of the concentration of the crude aqueous extract of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in the concentrations of 0% 1%, 5 %, 10%, it is possible to infer (Tables 1, 2,) that there was no significant difference in the average germination of the seeds of medicinal plants.

Keywords: Chimarrão. Interaction. Medicinal plants.

Dedico este trabalho aos meus pais Plinio e Rita, com muito amor e gratidão, que são meus maiores exemplos de vida e que, com muito sacrifício, me apoiaram e acreditaram no meu sonho.

A minha esposa Jéssica e minha filha Isabela pelo amor, compreensão, cumplicidade, apoio conselhos dados durante essa longa jornada.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Implantação do experimento no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – <i>campus</i> Cerro Largo.....	22
Figura 2 – Testes acondicionados na BOD.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias de germinação das sementes de plantas medicinais, submetidas ao extrato bruto aquoso de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em diferentes concentrações por 14 dias.....25

Tabela 2 – Adequação das equações de regressão para a média de germinação. UFFS, Cerro Largo, 2021.....26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 ERVA-MATE.....	12
2.2 PLANTAS MEDICINAIS.....	13
2.2.1 Camomila.....	14
2.2.2 Erva-doce.....	16
2.2.3 Hortelã.....	17
2.2.4 Macela.....	18
2.3 ALELOPATIA.....	20
3 MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 LOCAL	22
3.2 OBTENÇÃO DO MATERIAL USADO NOS ENSAIOS	22
3.3 OBTENÇÃO DO EXTRATO BRUTO AQUOSO.....	23
3.4 ENSAIOS EM LABORATÓRIO	23
3.5 AVALIAÇÃO	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
6 REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A alelopátia é definida como a ação que uma planta exerce sobre outra (FERREIRA, 2000), devido à liberação de compostos secundários, podendo resultar em efeitos benéficos ou maléficos, é uma importante ferramenta para a agronomia, esses compostos secundários podem ser utilizados em benefício das culturas de interesse (SILVA, 2012).

Estudo dos aleloquímicos são um recurso eficiente e natural para controle da espécie infestante na agricultura aplicando tais propriedades na confecção de bioerbicidas de forma direta ou otimizada em seu potencial ativo biológico (LIMA, PEREIRA & MAPELI. 2007; FORMAGIO et al., 2010).

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil), nativa da América do Sul, é tradicionalmente consumida em forma de bebida (chimarrão, tererê e chá mate) e recentemente explorada também para fins estéticos e culinários (FREITAS et al., 2011, p. 103), destacando que a erva-mate consumida no chimarrão e seu consequente resíduo, geralmente é descartado nas proximidades de quem consome o produto (FRANK, 2016).

Atualmente a espécie desempenha grande importância socioeconômica para a região Sul do Brasil, sendo produzida sob cultivo ou por extrativismo (SIMEÃO et al., 2002), e, com a crescente demanda e a redução dos ervais nativos, o plantio surge como uma solução para atender o mercado consumidor (WENDT et al., 2007, p. 47).

Desta forma, objetivou-se com esse trabalho verificar o efeito de diferentes concentrações do extrato bruto aquoso de erva-mate extraídos do produto comercializado sobre a germinação de sementes de Camomila (*Matricaria chamomilla* L.), Erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), Hortelã (*Mentha piperita*) e Macela (*Achyrocline satureoides*).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ERVA-MATE

O plantio e uso da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), surgiu na América do Sul (BOGUSZEWSKI, 2007), e atualmente é uma cultura de grande importância para os países do extremo sul da América latina como Brasil, Argentina, Chile e Paraguai.

Entretanto, o gênero (*Ilex*) pertence à Família Aquifoliaceae, a qual apresenta cerca de 600 espécies, sendo 220 nativas da América do Sul, das quais 68 espécies podem ser encontradas no Brasil, tendo maior evidência a (*Ilex paraguariensis*).

A erva-mate é usada na obtenção de bebidas estimulantes sobre o sistema nervoso central, devido à presença de bases xânticas como a cafeína e a teobromina, as quais são comuns também em outras espécies vegetais cultivadas e utilizadas com o mesmo fim como o café, o chá-da-índia, o cacau e o guaraná (Ricco et al., 1995).

Conforme Renk(2006) embora o preço não instigasse a plantação, apenas a extração e permanência das árvores plantadas, após 1950 a erva-mate passou a ser vista como uma atividade rentável.

Tendo em vista que no Rio Grande do Sul a erva-mate faz parte da vida diária dos gaúchos, pois é utilizada diariamente no chimarrão, é também considerada um símbolo do tradicionalismo e da hospitalidade além de ser marca registrada do estado. Para Boguszewski (2007, p.23), o chimarrão possui diversas formas de preparo:

[...]. As muitas formas de preparo, tipos dos utensílios usados, rituais adotados para o consumo, entre outras diferenças, fazem do consumo do mate motivo de rivalidades regionais e disputas bem-humoradas pela primazia cultural de saber preparar de forma mais autêntica a bebida. Como acontece em geral com todas as bebidas, o mate é um alimento para ser tomado em grupo. São as chamadas “rodas de chimarrão” que aproximam todos, conhecidos e estranhos, como se estivessem num clube. Boguszewski (2007, p 23)

O consumo do chimarrão está intrínseco à cultura gaúcha, e o consumo da erva-mate tem aumentado muito nos últimos anos, especialmente em função da

entrada dos jovens no rol dos usuários, e pelo aumento da pesquisa na produção e diversificação de produtos oriundos da planta (FRANK, 2016).

2.2 PLANTAS MEDICINAIS

As plantas medicinais possuem grande importância para a manutenção das condições de saúde das pessoas. Além da comprovação da ação terapêutica de várias plantas utilizadas popularmente, a fitoterapia representa parte importante da cultura de um povo sendo também parte de um saber utilizado e difundido pelas populações ao longo de várias gerações (TOMAZZONI; NEGRELLE; CENTA, 2006).

O uso das plantas, como medicamento, é provável que seja tão antiga quanto o próprio homem. As práticas da medicina tradicional, são baseadas em crenças existentes há centenas de anos, antes mesmo do desenvolvimento da medicina científica moderna e são praticadas até hoje, fazendo parte da tradição de cada país, onde as pessoas passam seus conhecimentos de uma geração a outra e sua aceitação depende de fatores culturais (MARTINS et al., 2000).

O início da industrialização, da urbanização e o avanço da tecnologia no que diz tange elaboração de fármacos sintéticos, houve aumento por parte da população da utilização destes medicamentos, deixando-se de lado o conhecimento tradicional das plantas medicinais, que foram vistas como atraso tecnológico, levando, em parte, à substituição da prática de sua utilização na medicina caseira (TOMAZZONI; NEGRELLE; CENTA, 2006)

O costume popular de que a utilização de plantas para tratar doenças alcançava resultados satisfatórios, aos poucos foi sendo substituída pelo uso dos remédios industrializados, que atraíam as pessoas com a promessa de cura rápida e total. Porém, ainda que as drogas sintéticas ainda representem a maioria dos medicamentos utilizados pela população, os fitoterápicos também têm conseguido espaço cada vez maior na farmácia caseira (TOMAZZONI; NEGRELLE; CENTA, 2006).

As plantas medicinais podem ser descritas por categorias, de acordo com sua ação sobre o organismo: estimulantes, plantas medicinais de uso caseiro calmantes, emolientes, fortificantes, de ação coagulante, diuréticas, sudoríferas, hipotensoras, de

função reguladora intestinal, colagogas, depurativas, remineralizantes e reconstituintes (ARMOUS; SANTOS; BEINNER, 2005).

O uso de plantas medicinais permite que o ser humano se reconecte com o ambiente, utilizando o poder da natureza, para ajudar o organismo a normalizar funções biológicas prejudicadas restaurar a imunidade enfraquecida, promover a desintoxicação e o rejuvenescimento (FRANÇA et al., 2002), desde que utilizada com sabedoria e doses adequadas.

2.2.1 Camomila

A camomila (*Matricaria chamomilla*) é uma planta herbácea anual que alcança, em média, de 30 cm a 50 cm de altura. Suas flores miúdas, semelhantes a margaridinhas brancas com o miolo amarelo, exalam um perfume delicado e enfeitam canteiros e vasos. São as flores que concentram as propriedades medicinais da planta (BLANCO, 2012).

A espécie é considerada uma das ervas mais antigas utilizadas pelos povos, “o intenso aroma despertou o interesse pela planta e antigos pesquisadores, atraídos pelo doce perfume, acabaram por descobrir várias das propriedades que tornaram a camomila tão famosa” (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012).

Os gregos usavam a camomila para emagrecer, os chineses para mordida de cobra, os romanos e os antigos herbalistas ingleses usavam para melhorar a visão os egípcios a usavam no tratamento da malária, devido a sua ação anti-inflamatória. É indicada para má digestão, cólica uterina, sedativa, para queimaduras de sol, conjuntivite e olhos cansados. Em crianças ajuda combater vermes. Como chá usado diariamente diminui as dores musculares, tensão menstrual, estresse e insônia, diarreia, inflamações das vias urinárias, misturado ao chá de hortelã com mel combate gripes e resfriados, o banho com sachê de camomila é sedativo e restaurador de forças, sendo especial para tratar hemorroidas (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2020).

A camomila apresenta várias propriedades medicinais, sendo seu chá usado popularmente como digestivo e sedativo. Na forma de compressas é aplicado sobre a pele para suavizar inflamações e irritações (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012).

De acordo com a coleção “Ervas e Frutas” (2010), a camomila tem ação anti-inflamatória, antiespasmódica, analgésica, antisséptica, antimicrobiana, anti-helmíntica e cicatrizante. As partes mais utilizadas são as flores secas, sendo

indicadas para tratar: ansiedade, insônia, síndromes febris, dispepsia, flatulência, náusea, vômito, inflamação bucal e do aparelho geniturinário. Um alerta sobre o uso da camomila é que “as reações adversas são tênues e incluem distúrbios dermatológicos”.

Os óleos essenciais presentes na camomila atuam de duas formas: acalmam os músculos e nervos (o que explicaria seu uso em cólicas nos bebês e cólicas menstruais), exercem um efeito emoliente sobre a pele. O tradicional chá de camomila é reconhecido como um relaxante e tranquilizante natural, que ajuda a tratar problemas provocados por tensão nervosa, como insônia, dores de cabeça, entre outros. Como compressas é usado para combater inflamações e inchaços dos olhos. Banhos calmantes são indicados colocando-se um pouco de flores secas na água morna da banheira. É ideal para acalmar a agitação dos bebês e favorecer um sono tranquilo. O óleo de camomila (encontrado nas boas farmácias de manipulação) é um ótimo suavizante para queimaduras e irritações da pele, e para limpar as crostinhas da cabeça do bebê (BLANCO, 2012).

O óleo essencial extraído da camomila tem mostrado atividade antimicrobiana contra certas espécies de bactérias, fungos e vírus *in vitro*. Estudos em animais indicam ação anti-inflamatória, bem como efeitos ansiolíticos. No entanto, estudos em seres humanos são limitados, e os estudos clínicos examinaram as supostas propriedades sedativas do chá de camomila, verificando que são ausentes (RAMOS, 2000).

As flores secas de *Matricaria chamomilla* são usadas como sedativo, bem como espasmo lítico. Estudos acerca da propriedade farmacológica desta espécie vegetal foram realizados em uma fração isolada de um extrato metanólico de camomila, o qual foi identificado por análise de HPLC-MS como apigenina. Os resultados parecem sugerir que a atividade inibidora de apigenina sobre o comportamento locomotor em ratos não pode ser atribuída a uma interação com o receptor GABAA-sítio benzodiazepínico, mas, a uma interação com outros sistemas neurotransmissores (AVALLONE et al., 2000).

2.2.2 Erva-doce

A (*Foeniculum vulgare*), é uma planta medicinal tradicional, nativa da Europa e região do Mediterrâneo. Tem duas subespécies importantes: (*capillaceum*) e (*piperitum*), que contém principalmente óleos essenciais, ácidos graxos e compostos fenólicos.

Conhecida por seus compostos de odor mais intensos, o transanetol, oestragol e a fenchona, bem como pelas atividades biológicas, devido aos seus compostos voláteis e não voláteis, a erva-doce tem sido utilizado na medicina tradicional chinesa para o tratamento de várias condições, particularmente reumatismo e distúrbios estomacais (SOUZA; LORENZI, 2008).

A erva-doce contém óleos essenciais (2-6%) com até 50-70% de transanetol e até 20% de fenchona, além de pequenas quantidades de limoneno, cânfora e alfa-pineno. Os frutos e folhas de (*Foeniculum vulgare*) apresentam um grande número de flavonóides (quercetina, isoquercetina, kaempferol 3-glicuronídeo e kaempferol 3-arabinosídeo), óleo fixo, proteínas, e ácidos orgânicos (RAMOS, 2000)

Destaca-se que essa planta é usada no tratamento para flatulência e cólicas em bebês, como calmante, antiespasmódico, mau hálito, constipação, resfriados, gripes e como diurético. As sementes da erva-doce são indicadas para constipações estomacais e intestinais, dismenorreias, dores de hérnia, afecções das vias urinárias, impigem, cansaço oftálmico e olhos inflamados (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2020).

É usada como laxante no tratamento de perturbações digestivas leves, devido aos seus efeitos gastrintestinais, estimulando a motilidade e, em concentrações mais elevadas, por sua ação antiespasmódica. Ainda, a administração da emulsão do óleo de erva-doce demonstrou ser superior ao placebo na redução da intensidade de cólica infantil em um ensaio clínico randomizado.

A erva-doce (*Foeniculum vulgare*), em testes de toxicidade pré-clínica, foi considerada inócua em ratos e coelhos, mesmo após uma dose 10 vezes maior do que a dose utilizada em seres humanos (RAMOS, 2000).

O óleo de semente de erva-doce mostrou-se eficaz em reduzir os espasmos intestinais e aumentar a motilidade do intestino delgado. No entanto, não foram todos os estudos clínicos que comprovaram sua eficácia (SOUZA; LORENZI, 2008).

2.2.3 Hortelã

A hortelã comum, conhecida cientificamente como (*Mentha spicata*), é uma planta medicinal e aromática e está entre os mais populares chás. A lista de supostos benefícios e usos da hortelã-pimenta como um remédio popular e terapia alternativa incluem: distúrbios biliares, dispepsia, enterite (inflamação na mucosa do intestino), flatulência, gastrite, cólicas intestinais e espasmos da bile da vesícula biliar, e trato gastrointestinal (MCKAY; BLUMBERG, 2006).

Apesar de ser uma planta originária da Ásia, é muito cultivada em todo o mundo, devido às essências aromáticas presentes em toda a planta, principalmente nas folhas. Toleram bem diferentes condições climáticas, desde que não falte água. Em climas frios pode perder as partes aéreas no Inverno, sobrevivendo através dos seus rizomas, que só morrem se o solo congelar completamente.

Os principais componentes voláteis identificados no óleo essencial de hortelã são mentol (33-60%), mentona (15-32%), isomentona (2-8%), 1,8-cineol (eucaliptol) (5-13%), acetato de mentilo (2-11%), mentofurano (1-10%), limoneno (1-7%), β -mirceno (0,1-1,7%), β -cariofileno (2-4%), pulegona (0,5-1,6%) e carvona (1%). As folhas contêm 1,2-3,9% de óleo essencial (0,38% de rendimento a partir de folhas frescas), enquanto que na infusão de folhas secas contém 21% do óleo original (25 mg/L). A composição química de (*Mentha spicata*) produz uma série de monoterpenos derivados do limoneno por oxidação, geralmente predominando nesta espécie a carvona (>60%) (RAMOS, 2000).

Não obstante a (*Mentha spicata*) pode ser utilizada como analgésico, hepático e utilizado contra resfriados, bem como nas atonias digestivas, flatulências, dispepsias nervosas, palpitações e tremores nervosos, vômitos, cólicas e catarros (PATRÍCIA, 2008).

Ressalta-se que a hortelã possui ação antisséptica, cardiotônica, digestiva, estomáquica, expectorante, tônica e contra cólica intestinal. Ainda, usada para tratamento de fadiga, altas taxas de colesterol, atonia digestiva, cólicas, flatulência, vômitos durante a gravidez, intoxicação gastrointestinal, afecções hepáticas, palpitações, enxaqueca, tremores, asma, bronquite crônica, sinusite e dores dentárias. “Não é recomendado o uso da essência de hortelã por lactentes e pessoas com cálculos biliares. O mentol em crianças de pouca idade e lactentes pode levar a dispneia (falta de ar) e asfixia. A essência irrita a mucosa ocular (conjuntiva). Em

peças sensíveis, pode provocar insônia e é também contraindicado para portadores de úlcera e gastrite” (ERVAS E FRUTAS, 2010).

Desta forma, o principal efeito farmacodinâmico do óleo de hortelã relevante para o trato gastrointestinal está relacionado com seu efeito na musculatura lisa devido à interferência do mentol com o movimento do cálcio da membrana celular. Os efeitos do óleo de hortelã-pimenta podem desempenhar um papel adicional no uso medicinal. Óleo de hortelã-pimenta é relativamente absorvido após administração oral e eliminado principalmente por via biliar (PATRÍCIA, 2008).

Portanto, a hortelã deve ser evitada por pessoas com refluxo grave ou hérnia de hiato, além de grávidas, mulheres que estejam amamentando e crianças com menos de 5 anos, pois o mentol que constitui a hortelã pode causar falta de ar e asfixia.

2.2.4 Macela

A Macela” (*Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C.), Asteraceae, conhecida popularmente como “marcela”, é uma planta medicinal que tem sido utilizada na medicina popular na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil (SIMÕES et al, 1986). Esta espécie foi descrita detalhadamente na primeira edição da Farmacopéia Brasileira (1928).

Historicamente a Macela ou Marcela é uma planta nativa da América do Sul, sendo muito encontrada no Brasil, principalmente do estado de Minas até o Rio Grande do Sul. Nos estados do Sul a Macela chega a se tornar uma planta invasora, de tão aclimatada àquele ambiente. Fora do país, é encontrada no Uruguai, na Argentina e no Paraguai (BATTISTI et al., 2013).

Além do mais é uma planta herbácea de aproximadamente 1 m de altura; caule, ramos e folhas cobertos por pelos esbranquiçados; folhas lineares com largura de até 1,5 cm e 10 a 15 cm de comprimento; flores em número de 5 a 10, reunidas em inflorescência do tipo capítulo, de coloração amarelo-clara; e estes estão reunidos nos ápices dos ramos. Fruto do tipo aquênio de aproximadamente 0,5 cm (LORENZI, 2000). É planta invasora comum em terrenos baldios, pastos e campos agrícolas abandonados. As inflorescências secas são utilizadas na medicina caseira e também no enchimento de travesseiros almofadas e colchões (LORENZI, 2000) pelo aroma suave e agradável.

Desta forma as inflorescências secas são utilizadas na medicina caseira e também no enchimento de travesseiros almofadas e colchões (LORENZI, 2000) pelo aroma suave e agradável. A infusão das inflorescências da macela (*Achyrocline satureioides*) é popularmente empregada como sedativa, anti-inflamatória, antiespasmódica e contra desordens intestinais (LORENZI, 2000). Na forma de chá, as inflorescências também são utilizadas contra náuseas, cólicas e dores epigástricas (CASTRO, 2004).

Contudo o extrato das flores apresenta atividade antibacteriana e analgésica. A planta tem ações antisséptica, e é usada em casos de bronquite, dor de barriga e para facilitar o parto (MARQUESINI, 1996). No Paraguai é utilizada como agente anti-infeccioso (LIMA et al., 1990). O extrato aquoso de folhas e caules de (*Achyrocline satureioides*) é usado na medicina popular para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, epilepsia, reumatismo, nevralgias, dores articulares e musculares (LORENZI; MATOS, 2002). As partes aéreas da macela produzem um chá aromático e amargo, estomáquico e antidisentérico, muito usado para má digestão e gastrites (CASTRO, 2004).

Segundo a tradição, durante a semana santa, especialmente na sexta-feira ao clarear do dia, faz-se a colheita da macela (BRASIL, 2010). Suas inflorescências secas são utilizadas para o preenchimento de almofadas e travesseiros aromáticos, com finalidades terapêuticas.

O interesse clínico da macela é recente, seus usos na medicina natural têm sido avaliados desde 1980. Estudos da macela em animais demonstraram propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e relaxantes, podendo explicar seu uso em problemas gastrointestinais, e problemas respiratórios como a asma (LORENZI; MATOS, 2002). O extrato aquoso das folhas e alcoólico das inflorescências apresentam atividade antiespasmódica, que pode justificar seu uso no tratamento de certos distúrbios do trato gastrointestinal (CASTRO, 2004).

Destaca-se que os estudos farmacológicos de (*Achyrocline satureioides*) mostraram que os extratos aquosos a frio e a quente e o extrato etanólico a frio, apresentam atividade anti-inflamatória, reduzindo significativamente o edema da pata do rato induzido por carragenina. Este efeito anti-inflamatório poderia estar vinculado à presença de compostos flavonoídicos (LORENZI; MATOS, 2002).

2.3 ALELOPATIA

Conforme Hans Molisch, o termo “alelopatia” tem origem grega e significa allelon = de um para outro e phatos = sofrer, referindo-se à interação bioquímica positiva ou negativa entre plantas e também microrganismos (RICE, 1984).

No entanto, o conceito de alelopatia mais respeitado, é o determinado pela Sociedade Internacional de Alelopatia (SIA) que foi criada em 1996, onde determinou o termo como a “ciência que estuda qualquer processo envolvendo, essencialmente, metabólitos secundários produzidos pelas plantas, algas, bactérias e fungos que influenciam o crescimento e o desenvolvimento de sistemas agrícolas e biológicos, incluindo efeitos positivos e negativos” (MACIAS et al., 2000).

Desta forma, as substâncias químicas liberadas pelos organismos no ambiente e que causam efeitos deletérios ou benéficos sobre outros organismos (plantas e microrganismos) são denominadas de agentes aleloquímicos, substâncias alelopáticas, aleloquímicos ou simplesmente produtos secundários (CARVALHO, 1993). O composto liberado também pode ser chamado de fitotoxina, caso ocasione apenas efeitos prejudiciais.

Sendo assim, a maior parte dessas substâncias alelopáticas é oriunda do metabolismo secundário de plantas, possuindo a função de protegê-la e/ou defendê-la. Isto porque durante a evolução das plantas, estes compostos apresentaram alguma eficiência contra a ação de diferentes microrganismos, insetos e vírus, estimulando o desenvolvimento e o crescimento da planta ou inibindo a ação destes patógenos e predadores (WALLER, 1999)

Os compostos alelopáticos podem ser produzidos em qualquer parte da planta, como folhas, flores, frutos, gemas, caules aéreos, rizomas, raízes e sementes, porém os compostos concentram-se principalmente nas folhas, seguido do caule, flores e raízes (MOREIRA, 1979). Contudo, sua concentração é alterada de espécie para espécie e em uma mesma espécie, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta e também do órgão produtor da substância (RODRIGUES et al., 1993).

Portanto, quando liberada a substância alelopática em quantidade suficiente promove um efeito que pode ser visualizado em diversas fases da planta, como, germinação, crescimento, desenvolvimento de plantas já estabelecidas e, ainda, no desenvolvimento de microrganismos (CARVALHO, 1993).

A liberação dos aleloquímicos das plantas para o ambiente pode ocorrer a partir de diferentes meios como por lixiviação através dos tecidos, por volatilização, por decomposição de resíduo vegetal ou mesmo por exsudação radicular (RICE, 1984).

Os aleloquímicos em geral, atuam atraindo, repelindo, nutrindo ou provocando toxicidade no desenvolvimento de outras espécies de plantas, sendo que as influências causadas por essas substâncias podem ser tanto positivas quanto negativas (FERREIRA, 2004), assim, podem ser consideradas inibidoras ou estimulantes.

Dessa forma, os efeitos provocados pelos compostos alelopáticos estão ligados aos processos fisiológicos das plantas, interferindo em processos como, germinação de sementes, assimilação de nutrientes, crescimento de plântulas, respiração, fotossíntese, síntese proteica, atividade enzimática e permeabilidade da membrana celular. Apesar de identificados os efeitos, o mecanismo de ação dessas substâncias não está totalmente definido, sendo essa uma das grandes dificuldades dos pesquisadores, já que um mesmo composto pode influenciar diferentes processos (ALMEIDA, 1990) causadas por essas substâncias podem ser tanto positivas quanto negativas (FERREIRA, 2004).

Compreende-se que os efeitos provocados pelos compostos alelopáticos estão ligados aos processos fisiológicos das plantas, interferindo em processos como, germinação de sementes, assimilação de nutrientes, crescimento de plântulas, respiração, fotossíntese, síntese proteica, atividade enzimática e permeabilidade da membrana celular. Apesar de identificados os efeitos, o mecanismo de ação dessas substâncias não está totalmente definido, sendo essa uma das grandes dificuldades dos pesquisadores, já que um mesmo composto pode influenciar diferentes processos (RODRIGUES, 1993).

Portanto as interferências conferidas a alelopátia derivam das ações de diferentes aleloquímicos no ambiente, onde são liberados em períodos, concentrações e quantidades diferentes (SOUZA FILHO et al., 2010). De acordo com as informações apresentadas, a erva-mate consumida no Chimarrão gera um resíduo, que em casos de descarte diretamente no solo, merece ser investigada a fim de determinar potencial alelopático de extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) na germinação de algumas das espécies de plantas medicinais mais usadas na região.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

O experimento foi conduzido no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *campus* Cerro Largo, nos meses março e abril de 2021 (Figura 1).

Figura 1-Implantação do experimento no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *campus* Cerro Largo.



Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 OBTENÇÃO DO MATERIAL USADO NOS ENSAIOS

A erva-mate e as sementes utilizadas neste experimento foram adquiridas em comércio local, com marcas escolhidas aleatoriamente. Para obtenção do extrato bruto aquoso (EBA) foi utilizada a erva da marca Cristalina® sem açúcar, e as sementes de Camomila (*Matricaria chamomilla L.*), Erva-doce (*Pimpinella anisum L.*), hortelã (*Mentha piperita L.*) e Macela (*Achyrocline satureoides*), da Feltrin®.

3.3 OBTENÇÃO DO EXTRATO BRUTO AQUOSO

A obtenção do extrato bruto aquoso (EBA) pela extração do mesmo nas concentrações de 10g-90mL de água destilada (10% massa/volume), 5g-95mL de água destilada (5% massa/volume), 1g-99mL de água destilada (1% massa/volume), além da testemunha somente com água destilada (0% massa/volume), sendo misturadas com o auxílio de um liquidificador e filtrado com uma peneira de cozinha, as sementes passaram por uma assepsia superficial com hipoclorito de sódio (NaClO) na concentração 1% em imersão de 1 minuto, como forma de eliminar fungos ou bactérias patogênicas

3.4 ENSAIOS EM LABORATÓRIO

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições de 25 sementes de cada cultura e quatro concentrações diferentes do extrato bruto aquoso.

Para a germinação foi seguido à metodologia do RAS (regras de análise de sementes). Foram dispostas 25 sementes em substrato com duas folhas de papel do tipo germitest, umedecidos previamente com água destilada, num volume de três vezes em relação ao peso do papel seco depositados em caixas de acrílico tipo “gerbox” (11 cm x 11 cm x 4 cm), previamente esterilizadas com (NaClO) à 1%, contendo 8 mL da respectiva concentração de extrato de erva-mate, em seguida, colocadas para germinar em câmara climática tipo BOD (Figura 2) em temperatura de 25°C (BRASIL, 2009).

Figura 2 – Testes acondicionados na BOD



Fonte: Elaborado pelo autor

3.5 AVALIAÇÃO

A avaliação foi feita no 14^o dia, conforme as normas do RAS para as espécies trabalhadas. Foi realizada a contagem do número de sementes germinadas, sendo considerada semente germinada aquela com raiz primária de mais de dois milímetros de comprimento (HADAS, 1976). Para a porcentagem de germinação foi usada a seguinte fórmula:

$$PG = (N/A) \times 100$$

Onde:

PG= porcentagem de germinação

N= número de sementes germinadas

A= número total de sementes colocadas no processo de germinação

Os dados obtidos foram comparados por meio da análise de variância (ANOVA), com auxílio do software SASM – Agri a nível de 5% de probabilidade erro, com auxílio de planilha eletrônica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de germinação de sementes de cada cultura analisada, onde a contagem foi feita no décimo quarto dia de instalação do experimento, em função da concentração do extrato bruto aquoso de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) nas concentrações de 0% 1%, 5%, 10%, é possível inferir (Tabelas 1, 2,) que não houve diferença significativa na média de germinação das sementes das plantas medicinais.

Tabela 1 – Médias de germinação das sementes de plantas medicinais (%), submetidas ao extrato bruto aquoso de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em diferentes concentrações por 14 dias.

Tratamento	Camomila	Hortelã	Macela	Erva-doce
0 %	83,2 ns	87,2 ns	86,4 ns	86,4 ns
1 %	84,0 ns	84,8 ns	84,0 ns	85,6 ns
5 %	84,0 ns	86,4 ns	85,6 ns	84,8 ns
10 %	85,6 ns	84,0 ns	83,2 ns	84,8 ns
CV (%)	19,93	9,69	11,14	8,11

Resultados seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação da ANOVA. NS: não significativo.

Fonte: Elaborada pelo autor

Muitas vezes o efeito alelopático não se manifesta sobre a média de germinação, mas sobre o índice de velocidade de germinação das sementes. Esse fator pode ter um significado ecológico, pois plantas que germinam mais lentamente podem apresentar tamanho reduzido. E em consequência, podem ser mais suscetíveis a estresses e terem menor chance na competição por recursos (SILVEIRA, 2010)

Segundo Seigler (2004, apud Gatti 1996,) e Frank (2016), os aleloquímicos podem ser seletivos em suas ações e as plantas podem ser seletivas em suas respostas, por este motivo torna-se difícil sintetizar o modo de ação destes compostos.

Segundo Chou (1999), a alelopatia tem sido reconhecida como importante mecanismo ecológico, que influencia a dominância e sucessão das plantas, formação de comunidades, vegetação clímax, manejo e produtividade de culturas. Esta interação alelopática, responsável pelo estabelecimento e sobrevivência de certas espécies no ambiente, é feita por um mecanismo de defesa das plantas, que vem sendo adquirido ao longo de um processo de evolução (GATTI, PEREZ; LIMA, 2004)

Tabela 2 – Adequação das equações de regressão para a média de germinação. UFFS, Cerro Largo, 2021.

Parâmetro	Cultura	Equação ajustada	R ²
Germinação	Camomila	$y = 0,0516x + 20,844$	R ² = 0,8693
Germinação	Hortelã	$y = -0,0516x + 21,606$	R ² = 0,4129
Germinação	Macela	$y = -0,0516x + 21,406$	R ² = 0,4129
Germinação	Erva-doce	$y = -0,0355x + 21,492$	R ² = 0,7097

Fonte: Elaborada pelo autor

Novos estudos devem ser realizados para avaliar o potencial alelopático de extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) na germinação de algumas das espécies de plantas medicinais, através de bioensaios com diferentes solventes e concentrações. Podem ser utilizadas também moléculas específicas já conhecidas e isoladas dos extratos destas mesmas plantas para avaliar seu potencial alelopático. Cabe ressaltar que os resultados obtidos em laboratório para a alelopatia podem não se confirmar em condições naturais, visto a ocorrência simultânea de fatores bióticos e abióticos que podem interferir nos resultados finais.

Na média de sementes germinadas de Camomila (*Matricaria chamomilla* L.), Erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), Hortelã (*Mentha piperita*) e Macela (*Achyrocline satureoides*), não apresentaram diferenças significativas na germinação. Isto indica que os constituintes presentes na solução aquosa do extrato, até essa concentração, não foram fitotóxicos para as sementes analisadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na média de sementes germinadas de Camomila (*Matricaria chamomilla* L.), Erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), Hortelã (*Mentha piperita*) e Macela (*Achyrocline satureoides*), não apresentaram diferenças significativas na germinação. Isto indica que os constituintes presentes na solução aquosa do extrato, até essa concentração, não foram fitotóxicos para as sementes analisadas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S. **Alelopatia: a defesa das plantas.** Ciência. Hoje, 11:38-45, 1990.

ARMOUS, A. H. SANTOS, A. S. BEINNER, R. P. C. **Plantas Medicinais de Uso Caseiro - conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário.** Revista Espaço para a Saúde, v.6, n.2, 2005.

AVALLONE, Rossella; ZANOLI, Paola; PUIA, Giulia; KLEINSCHNITZ, Matthiast†; SCHRER, Peter†; BARALDI, Mario. **Pharmacological Profile of Apigenin, a Flavonoid Isolated from Matricaria chamomilla.** Biochemical Pharmacology, Vol. 59, p. 1387–1394, 2000.

BATTISTI, C. et al. **Plantas medicinais utilizadas no município de Palmeira das Missões, RS, Brasil.** Revista Brasileira de Biociências, v. 11, n. 3, p. 338–348, 2013.

BLANCO, Rose Aiolo. **Camomila,** disponível em <http://www.jardimdeflores.com.br/ERVAS/A01camomila.html>. Acesso em 05 de junho. 2020

BOGUSZEWSKI, J. H. **Uma história cultural da erva-mate: o alimento e suas representações.** 2007. 130f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-graduação em História, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

BRASIL. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. p.395. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 886, de 20 de abril de 2010. **Institui a Farmácia Viva no âmbito do Sistema único de Saúde (SUS) Brasil, 2010.** Disponível em: . Acesso em: 05 de junho de 2020.

BIN, M. C. et al. Conhecimento sobre utilização de plantas medicinais por pacientes do Sistema Único de Saúde de Fátima do Sul – MS. Revista Interbio Dourados, v. 1 n. 2, p.1-9, 2007.

CÂNDIDO, A. C. da S.; et al. **Atividade fito tóxica de Croton doctoris S. Moore.** Ciência Rural, v.43, n.4, abr, 2013.

CARVALHO, S. I. C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de Brachiaria brizantha cv. Marandu no estabelecimento das plantas de Stylosanthesguianensisvar.vulgaris cv. Bandeirante.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 72 p. 1993.

CARVALHO, S. I. C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de Brachiaria brizantha cv. Marandu no estabelecimento das plantas de Stylosanthesguianensisvar.vulgaris cv. Bandeirante.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 72 p. 1993.

ERVAS e Frutas. Coleção, São Paulo: Editora Nova Sampa Diretriz. **Distribuição DINAP** Ano I nº 01 - 18 pg., 2010.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia.** Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Brasília, v. 12, p. 175-204, 2000. Edição especial.

FERREIRA, A.G. **Interferência: Competição e Alelopatia.** In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Germinação do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.251- 262.

FORMAGIO, A. S. N. et al. **Potencial alopático de cinco espécies da família Annonaceae.** R. bras. Bioci. Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 349-354, out./dez. 2010.

FRANÇA, I. S. X.;SOUZA, J. A.; BAPTISTA, R. S.; BRITTO, V. R. S. **Medicina Popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais.** Revista Brasileira de Enfermagem. v. 61, n. 2, 2002.

FRANK, Marcia Eckert. **EFEITO DE EXTRATO BRUTO AQUOSO DE ERVA MATE SOBRE SEMENTES OLERÍCOLAS.** 2016.

FREITAS, G. B. L.; ANDRIOLA, A.; GAUER, A. G.; IENK, L. S. S. **Erva-mate, muito mais que uma tradição, um verdadeiro potencial terapêutico.** Revista Eletrônica de Farmácia, Vol. VIII, n. 3, p. 101 - 113, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/REF/article/download/15966/9817> Acesso em: maio. 2020.

GATTI, A. B. et al. **Atividade alelopática de extratos aquosos de Aristolochia esperanzae O. Kuntze na germinação e no crescimento de L. e L. ,** São Paulo, v.18, n. 3, p. 459-472, 2004.

JUNIOR, Agenor Maccari. **Análise do pré-processamento da erva-mate para chimarrão.** 215f. 2005. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, SP. 2005.

LIMA, C.; PEREIRA, L. M.; MAPELI, N. C. **Potencial alelopático de crotalária, feijão-de-porco e gergelim na germinação e desenvolvimento inicial de picão-preto (Bidens pilosa).** Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. Rev. Bras. de Agroecologia; out. 2007 Vol.2 No.2.

LORENZI , H.; **Plantas Daninhas do Brasil**, 3ª ed., Ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Ltda., Nova Odessa, p.116, 2000.

MACIAS, F.A .; GALINDO, J.C.G .; MOLINILLO, J.M.G. **Plantas biocomunicadores: aplicação de estudos alelopáticos.** 2000.

MANO, A. N. R. DE O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru (amburana cearensis s.) Sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho.** Dissertação submetida à coordenação do curso de pós-graduação em agronomia,

área de concentração em fitotecnia, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre. Fortaleza, 2006.

MARTINS E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C. DIAS, J. E. **Plantas Medicinais**. Ed. UFV, 2000.

MCKAY, D.L.; BLUMBERG, J.B. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). **Phytotherapy Research**, v.20, p.619-633, 2006.

MIRÓ, C. P.; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. **Alelopatia de frutos de Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis*) no desenvolvimento do milho¹**. Revista Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, v.33, n.8, p. 1261-1270, 1998.

MOLINILL; H.G. CUTLER (EDS.). **Avanços recentes na alelopatia**. Cádiz, Serviço de Publicação, Universidade de Cádiz, v.1., 1999.

MOREIRA, I. **Implicações da alelopatia na agricultura**. Lisboa, Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, 1979, 31p.

OLIVEIRA, Y.M.M.; ROTTA, E. **Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais - Silvicultura da Erva-Mate. 10, 1985, Curitiba. Anais... Curitiba: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, 1985. p.17-36.

PATRÍCIA, Karla publicado em 19/11/2008 disponível em: <http://diariodebiologia.com/2008/11/voce-sabe-a-diferenca-entre-menta-e-hortela/>. Acesso em 04 de junho de 2020.

PICCOLO, G; et al. **Efeito alelopático de capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guanxuma**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 3, p. 381-386, jul./set. 2007.

PORTAL São Francisco, **Camomila**, disponível em <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/camomila/camomila-9.php>. Acesso em 05 de junho. 2020.

RAMOS, Jaqueline B. **Plantas Medicinais Brasileiras e Biopirataria: Nossas riquezas em risco**. Matéria publicada no Informativo nº 35 - janeiro / fevereiro 2000, Fontes: MMA, Funbio – Fundo Brasileiro para Biodiversidade, Ibama e Portal de Biotecnologia. Disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=27532>.

RAMOS, Jaqueline B. **Plantas Medicinais Brasileiras e Biopirataria: Nossas riquezas em risco**. Matéria publicada no Informativo nº 35 - janeiro / fevereiro 2000, Fontes: MMA, Funbio – Fundo Brasileiro para Biodiversidade, Ibama e Portal de Biotecnologia. Disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=27532>, 2000.

RENK, A.A **A luta da erva: Um ofício étnico da nação brasileira no oeste catarinense**. 2 edição. Chapecó: Argos, 2006. 250p.-- (Debates)

RICCO, R.A.; GURNI W.A.A. **Estudio comparativo de flavonoides en especies austrosudamericanas del genero Ilex**. In: WINGE, H.; FERREIRA, A.G.; MARIATH, J.E. A.; TARASCONI, L.C. (Orgs.). Erva-mate: biologia e cultura no cone sul. Porto Alegre: UFRGS, 1995. p. 243-249.

RICE, E.L. **Allelopathy**. 2nd ed., New York, Academic Press, 1984.

RODRIGUES, L. R. A.; ALMEIDA, A. R. P.; RODRIGUES, T. J. D. **Alelopatia em forrageiras e pastagens**. In: Simpósio sobre ecossistema de pastagens, 2., 1993, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1993.

ROSA, S.G.T.; FERREIRA, A.G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. Acta Botanica Brasilica, v.15, n.2, p.147-54, 2001.

ROSADO, L. D. S. et al. Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjeriço “Maria Bonita” na germinação de alface, tomate e melissa. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, SP, v. 11, n. 4, p. 422-428, 2009.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem pela comarca de Curitiba**. Curitiba: Fundação Cultural, 1995. 182p.

SILVA, S, S, P.; **Atuação dos aleloquímicos no organismo vegetal e formas de utilização da alelopatia na agronomia**. *Revista Biotemas*, v. 25, n. 3 p. 65-73, 2012.

SILVEIRA, P. F. **Efeito alelopático do extrato aquoso da jurema-preta (Mimosa tenuiflora (Wild.) Poir.) sobre a germinação de sementes de alface (Lactuca sativa L)**. 2010. 48f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, RN, 2010.

SIMEÃO, R. M.; STURION, J. A.; RESENDE, M. D. V.; FERNANDES, J. S. C.; NEIVERTH, D. D.; ULBRICH, A. L. **Avaliação genética em erva-mate pelo procedimento BLUP individual multivariado sob interação genótipo x ambiente**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1589 - 1596, 2002.

SOUZA FILHO, A.P.S., GUILHON, G.M.S.P., SANTOS, L.S. **Metodologias empregadas em estudos da atividade alelopática em condições de laboratório – revisão crítica**. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 689-697, 2010.

SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil baseado em APG II**. 2 edição Nova Odessa SP: Instituto Plantarum, 640p, 2008.

TOMAZZONI, M. I.; NEGRELLE, R. R. B. CENTA, M. L. **Fototerapia Popular: A Busca Instrumental Enquanto Prática Terapêutica**. *Texto Contexto Enferm*, V. 15, n. 1, 2006.

WALLER, G.R. **Introduction**. In: F.A. MACIAS; J.C.G. GALINDO; J.M.G.

WENDT, S. N.; SOUSA, V. A.; QUOIRIN, M.; SEBBENN, A. M.; MAZZA, M. C.; STURION, J. A. **Caracterização genética de procedências e progênies de *Ilex paraguariensis* St. Hil. utilizando marcadores RAPD.** Scientia Forestalis, n. 73, p. 47 - 53, 2007.