

CAMILA MOREIRA RODRIGUES

SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS E RESPOSTA ALELOPÁTICA DE *Conyza
bonariensis* L.

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia, para
obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

Rodrigues, Camila Moreira, 1986-
Solução homeopática e resposta alelopática de
Conyza bonariensis L. / Camila Moreira Rodrigues
– Viçosa, MG, 2009.
xiii, 76f. : il ; 29cm.

Orientador: Vicente Wagner Dias Casali.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 68-76

1. *Conyza bonariensis*. 2. Homeopatia – Atenuação, diluições e potências. 3. Alelopatia. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

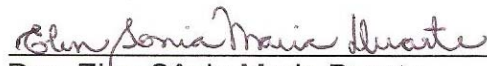
CDD 22.ed. 633.88399

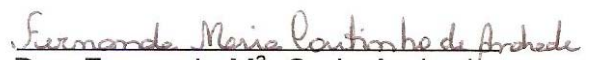
CAMILA MOREIRA RODRIGUES


SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS E RESPOSTA ALELOPÁTICA DE *Conyza bonariensis* L.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

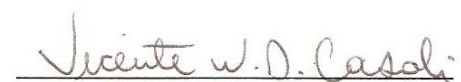
APROVADA: 24 de julho de 2009.


Dra. Elen Sônia Maria Duarte


Dra. Fernanda M^a. C. de Andrade


Dra. Rosana Gonçalves R. das Dôres


Prof. Paulo Roberto Cecon
(Co-orientador)


Prof. Vicente Wagner Dias Casali
(Orientador)

Dedico aos meus pais,
José Carlos Rodrigues e Marlisa Moreira do Prado Rodrigues.

O tempo

(Oficina G3)

*“O vento toca o meu rosto
Me lembrando que o tempo vai com ele
Levando em suas asas os meus dias
Nessa vida passageira
Minhas certezas, meus conceitos,
Minhas virtudes meus defeitos
Nada pode detê-lo
O tempo se vai
Mas algo sempre eu guardarei
O teu amor que um dia eu encontrei
Os meus sonhos
O vento não pode levar
A esperança
que encontrei no Teu olhar
Os meus sonhos
a areia não vai enterrar
Por que a vida
eu recebi ao Te encontrar
Nos Teus braços
não importa o tempo
só existe o momento de sonhar
e o medo que está sempre à porta
quando estou com Você
ele não pode entrar
O tempo se vai
Mas algo sempre eu guardarei
O teu amor que um dia eu encontrei”*

AGRADECIMENTOS

Ao *Deus* de amor e de imensa bondade que me permitiu a existência e a realização de um sonho.

Aos meus pais *José Carlos Rodrigues* e *Marlisa Moreira do Prado Rodrigues* pela constante dedicação, renúncia, amor e confiança. Por acreditarem e investirem nos meus sonhos.

Aos meus irmãos *Carla* e *Júnior* pela amizade e carinho que demonstraram ao longo da caminhada.

Ao meu namorado *Rodrigo* pelo imenso apoio e presença em todos os momentos.

Aos meus professores de graduação *Alexandre H. C. Bittencourt* e *Silvane Vestena* pelo apoio e incentivo a pesquisa me ensinando os primeiros passos desse fantástico e deslumbrante caminho do descobrir.

Aos meus tios *Milton* e *Marlina* pelas incessantes orações.

Aos meus amigos e irmãos em Cristo *Thamires*, *Francis* e *Wilmarzinho* pela torcida e compreensão dos momentos ausentes.

À Universidade Federal de Viçosa pela oportunidade de realizar o curso.

Ao professor *Vicente Wagner Dias Casali*, pela confiança, credibilidade, orientação e compreensão em todos os momentos do curso. Ao senhor, minha admiração pela sabedoria, dignidade e humildade de vida.

Aos meus co-orientadores, Professores *Francisco Affonso Ferreira* e *Paulo Roberto Cecon* pela paciência e atenção.

Aos amigos que cativei durante esse período de estudo *Viviane, Filipe, Lívia, Dra. Rosana e Dra. Elen* pelas grandes ajudas e informações valiosas.

À grande amiga *Talitha* pelo período de convivência juntas. Eternos momentos de alegrias, choros e descontração na memória! Obrigada pela compreensão sempre, carinho eterno e amizade constante.

As queridas *Gislaine, Gisele, Sustanis e Danielle* que fizeram dos meus dias em Viçosa mais felizes.

Aos Srs. *Ribeiro, Fernando Vidigal e Quinquinho* pela amizade, ajuda e soluções pertinentes.

A todos os funcionários e professores do Departamento de Fitotecnia-UFV e demais departamentos que contribuíram na construção de mais um degrau na elevação do meu conhecimento.

Aos colegas, parentes e todos aqueles que de alguma maneira contribuíram para a realização desse grande sonho.

BIOGRAFIA

CAMILA MOREIRA RODRIGUES, filha de José Carlos Rodrigues e Marlisa Moreira do Prado Rodrigues, nasceu em 23 de setembro de 1986, na cidade de Muriaé, Estado de Minas Gerais.

Em dezembro de 2007 licenciou-se em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras “Santa Marcelina” FAFISM, Muriaé, Minas Gerais.

Em julho de 2009 concluiu o curso de Pós-Graduação, em Fitotecnia, em nível de Mestrado, da Universidade Federal de Viçosa.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	X
ABSTRACT	XII
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. A história da Homeopatia	03
2.2. Os princípios ou leis da Homeopatia	07
2.2.1. Princípio da similitude	07
2.2.2. Princípio da experimentação	09
2.2.3. Princípio da dose mínima	10
2.2.4. Princípio da dose única ou substância única	12
2.3. A Homeopatia no Brasil	13
2.4. A Homeopatia na agricultura	14
3. ALELOPATIA	18
3.1. Histórico	18
3.2. Conceito	19
3.3. A alelopatia e seus efeitos	21
3.4. Natureza química dos aleloquímicos	22
3.5. Métodos de liberação dos aleloquímicos no ambiente	26
3.6. Mecanismos de ação dos aleloquímicos	26
4. HORMESE	28

CAPÍTULO 1	30
AVALIAÇÃO FITOTÓXICA E IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE <i>Conyza bonariensis</i> L.	
1. INTRODUÇÃO	30
2. MATERIAIS E MÉTODOS	31
2.1. Metodologia de avaliação da atividade alelopática de <i>C. bonariensis</i>	31
2.1.1. Obtenção das plantas e do extrato aquoso	31
2.1.2. Obtenção e aplicação das concentrações	32
2.1.3. Condução do experimento e delineamento experimental	32
2.2. Metodologia de triagem fitoquímica preliminar de <i>C. bonariensis</i>	32
2.2.1. Obtenção das plantas	32
2.2.2. Preparação do extrato	33
2.2.3. Preparação dos reativos	33
2.2.4. Aplicação dos reagentes	34
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4. CONCLUSÕES	43
 CAPÍTULO 2	 44
EFEITO DAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS DE <i>Conyza bonariensis</i> L. NA ESCALA CENTESIMAL SOBRE O CRESCIMENTO DE <i>Lactuca sativa</i> L.	
1. INTRODUÇÃO	44
2. MATERIAIS E MÉTODOS	45
2.1. Condução do experimento	45
2.2. Obtenção das plantas	45
2.3. Preparação das soluções homeopáticas	46
2.4. Aplicação dos tratamentos	46
2.5. Análise do crescimento	47
2.6. Análise estatística	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4. CONCLUSÕES	57
 CAPÍTULO 3	 58
EFEITO DAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS DE <i>Conyza bonariensis</i> L. NA ESCALA DECIMAL SOBRE O CRESCIMENTO DE <i>Lactuca sativa</i> L.	
1. INTRODUÇÃO	58
2. MATERIAIS E MÉTODOS	59

2.1. Condução do experimento	59
2.2. Obtenção das plantas	60
2.3. Preparação das soluções homeopáticas	60
2.4. Aplicação dos tratamentos	60
2.5. Análise do crescimento	61
2.6. Análise estatística	61
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	62
4. CONCLUSÕES	68
BIBLIOGRAFIA	69

RESUMO

RODRIGUES, Camila Moreira Rodrigues, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2009. **Soluções homeopáticas e resposta alelopática de *Conyza bonariensis* L.** Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Co-orientadores: Francisco Affonso Ferreira e Paulo Roberto Cecon.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos dos preparados homeopáticos de *Conyza bonariensis* em doze dinamizações nas duas escalas de diluição, centesimal e decimal. A planta *Conyza bonariensis*, considerada agronomicamente invasora de cultivos principalmente de soja no interior do sul do Brasil, tem biótipos resistentes aos defensivos agrícolas e foi verificada a atividade alelopática em experimentos laboratoriais. Sementes de alfaca da variedade Regina, sem defensivos, foram utilizadas nos testes alelopáticos de germinação e crescimento. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, água destilada como tratamento controle e 7 tratamentos: 10, 30, 50, 70, 90 e 100% do extrato aquoso de *C. bonariensis*. As parcelas foram condicionadas em BOD no período de sete dias, nas condições prescritas na Regra de Análise de Sementes (RAS). Após o período experimental, verificou-se pela análise de variância seguida de regressão que as altas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* interferiram na germinação e no crescimento das plântulas. A triagem fitoquímica preliminar do composto bruto de *C. bonariensis* indicou a presença de ácidos orgânicos e alcalóides. Esses metabólitos secundários podem estar envolvidos na atividade

alelopática verificada na planta. A fim de analisar a presença do mesmo comportamento da planta, com ultradiluições foi obtida a tintura-mãe e os respectivos preparados homeopáticos de *C. bonariensis* de acordo com a Farmacopéia Brasileira Homeopática no Laboratório de Homeopatia da UFV. Em experimentos foram estudados os efeitos das homeopatias nas escalas centesimal e decimal. Plantas de alface “Regina” foram utilizadas como planta-teste, sendo parte das plantas provenientes de sementes tratadas com o extrato bruto de *C. bonariensis* no período de pré-germinação de 3 horas e parte das plantas provenientes de sementes não tratadas. Os dois experimentos seguiram o delineamento em blocos ao acaso com 28 tratamentos e 4 repetições. As homeopatias foram aplicadas diariamente, 10 gotas/100mL de água deionizada em cada parcela/vaso. Os dados foram analisados por meio de análise de variância e as médias comparadas utilizando o critério de Scott-Knott adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Considerando as plantas de alface organismos sadios, pode ser inferido que os dados quantificados caracterizam a patogênese das dinamizações dos preparados homeopáticos. Cada preparado atuou conforme o princípio da similitude.

ABSTRACT

RODRIGUES, Camila Moreira Rodrigues, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July 2009. **Homeopathic remedies and allelopathic answer of *Conyza bonariensis* de *Conyza bonariensis* L.** Adviser: Vicente Wagner Dias Casali. Co-Advisers: Francisco Affonso Ferreira and Paulo Roberto Cecon.

This study aimed to evaluate the effects of homeopathic preparations of *Conyza bonariensis* in twelve dinamizations of two dilution's proximate scales, centesimal and decimal. The plant *Conyza bonariensis*, agronomically considered an invader, mainly of soybean crops, in the south of Brazil. It has resistant biotypes to agrochemicals and its allelopathic activity was observed in laboratory experiments. Lettuce seeds of Regina variety, without chemicals, were used in allelopathic tests of germination and growth. The experiment followed a completely randomized design with 4 replicates, distilled water as treatment of control and 7 treatments: 10, 30, 50, 70, 90 and 100% of the aqueous extract of *C. bonariensis*. The plots were conditioned in BOD in the period of seven days under the conditions prescribed in the Rule Analysis Seeds (RAS). After the trial period, it was found by variance analysis, followed by a regression that high concentrations of aqueous extract of *C. bonariensis* interfered in germination and seedlings's growth. The preliminary phytochemical screening of crude compound of *C. bonariensis* indicated the presence of organic acids and alkaloids. These secondary metabolites may be involved in the allelopathic activity observed in the plant. In order to analyze the presence

of the same behavior of the plant, with ultra high dilutions it was obtained to the mother-tincture and the homeopathic preparations of *C. bonariensis*, according to the Homeopathic Brazilian Pharmacopoeia in the Homeopathy Laboratory of UFV. The experiments studied the effects of homeopathy in the proximate and decimal scales. Lettuce Plants of "Regina" were used as the test-plant, being parts of the plants from seeds treated with the crude extract of *C. bonariensis* in the pre-germination of 3 hours and part of plants from seeds weren't treated.

Both experiments followed the design in randomized blocks with 28 treatments and 4 replicates. The homeopaths were applied daily, 10 drops/100mL of deionized water in each plot/pot. Data were analyzed through variance analysis and compared averages, using the using the criterion of Scott-Knott, taking up the level of 5% probability. Considering the lettuce plants healthy bodies, it can be inferred that the quantified data characterize the pathogenesis of homeopathic preparations's dinamizations. Each preparation served according to the principle of similarity.

1. INTRODUÇÃO

A atual preocupação da humanidade está em viver mais e melhor. Nesse sentido, a busca por qualidade de vida tem crescido. No entanto, o mal do imediatismo, imposto pela cultura mercantilista, tem embutido nos humanos a busca por respostas rápidas, que necessariamente não precisam ser perfeitas, mas sim imediatas que satisfaçam as suas necessidades. No pécarr da pressa, o homem tem perdido o valor do puro e do perfeito.

Nessa idéia devem ser feitas reflexões sobre nossas culturas. A imposição do uso de fertilizantes e defensivos químicos traz alimentos imediatos em nossa mesa no custo de contaminar rios, solos, ar e todos os seres vivos. Anualmente, 3 milhões de toneladas de agroquímicos são despejados no planeta, 3 milhões de toneladas contra a vida. O capitalismo irracional alega trabalhar pela vida, enquanto luta no sistema monetário morto, com moeda morta (CASALI et al., 2006).

Contra todo esse paradigma está o sistema vivo, que luta pela real qualidade de vida de todos os organismos. A Homeopatia é a terapêutica de socorro neste milênio porque, permite a passagem da degradação do planeta, da produção de alimentos com resíduos em direção a produção de alimentos livres de contaminação. A implementação da Ciência das Ultradiluições reequilibra, mantém a diversidade e a homeostase nos cultivos.

A Homeopatia na agricultura vislumbra o cultivo como um só corpo, integrando plantas, solo, microrganismos e água. Os preparados homeopáticos

trabalham na similitude da atividade vital reequilibrando os organismos no plano físico, ou seja, propiciando homeostase. Quimicamente, a maior parte dos preparados homeopáticos é desprovida de substância, o que aumenta ainda mais o façanho desta ciência que consegue, em ínfimas doses proporcionar a homeostase.

Com filosofias e conceitos próprios, a Homeopatia mesmo sendo pouco conhecida tem buscado metodologias que permitam sua aplicabilidade em todos os seres vivos. Nessa visão, objetivou-se nesse trabalho avaliar os efeitos dos preparados homeopáticos de *Conyza bonariensis* no intuito de contribuir com as pesquisas de inclusão dos preparados homeopáticos na agricultura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A história da Homeopatia

A base da Ciência das ultradiluições foi fundamentada por Hipócrates, o pai da medicina que há 450 anos a. C. já afirmava que toda doença é natural dos seres vivos e que os sintomas produzidos nada mais são do que reações do organismo na tentativa de suprimir o mal que o aflige. Sendo a doença considerada processo natural, Hipócrates acreditava que havia a força imaterial e naturalmente também conduziria o organismo a cura sem a necessidade de intervenções externas. Assim a função do médico seria ajudar a força natural trilhar o caminho da cura. Hipócrates apontou três caminhos da cura no organismo doente: *“contraria contrariis curentur”* ou contrários curados pelos contrários a base da alopatia, *“vis medicatrix naturae”* ou força de cura natural que nada mais é do que a defesa imunológica do organismo e *“similia similibus curentur”* ou semelhante cura semelhante, pilar da Homeopatia, mais tarde sistematizada por Samuel Hahnemann (SCHEMBRI, 1992; NETO, 2006).

Posterior a Hipócrates, Galeno grande anatomista e fisiologista entre os séculos 138-201 d.C. surge no cenário das ciências médicas. Divergia da lei dos semelhantes fundamentada pelo pai da medicina afirmando que toda doença consiste no resultado de perturbações que acometem os componentes do organismo. Segundo Galeno, é o desequilíbrio dos elementos líquidos, ou humores do organismo, que leva ao adoecimento do corpo. Esses humores: sangue, linfa, bile e atrabile estariam associados aos quatros elementos da

natureza: fogo, terra, água e ar. Os medicamentos administrados seguiam de acordo com o temperamento do paciente que ingeria substâncias quentes ou frias. Durante toda a sua trajetória, Galeno utilizou o princípio dos contrários “*contraria contrariis curentur*”, postulado também por Hipócrates, e sua doutrina prevaleceu cerca de 1500 anos ensinada em todas as faculdades de medicina (SCHEMBRI, 1992; CORRÊA et al., 1997; CARVALHO, 2004; NETO, 2006;).

Após Galeno duas visões se estabeleceram na história da medicina; os mecanicistas (mecanicismo) que tinham o homem como máquina e a grande função do médico seria de consertar o defeito da máquina corporal e a visão vitalista (vitalismo) que entendiam a doença como desequilíbrio da força imaterial que concebe vida a todo ser vivo (NETO, 2006).

Já entre os anos 1493 – 1541 d.C., período conhecido como Renascimento destaca-se o médico Paracelso. Alquimista e médico suíço acreditava na relação do mundo exterior com o mundo interior dos organismos e todas as informações de cura estavam na natureza: as formas, as cores, os cheiros e os sabores. O tratamento pela similitude postulada por Hipócrates se baseava na semelhança física, coloração e forma dos sintomas. Conhecido pela sua doutrina das assinaturas, o médico dos pobres acreditava na força imaterial descrita por Hipócrates, porém metodologicamente diferente, buscava estimulá-la por meio de substâncias produzidas por qualquer matéria com cor, cheiro ou forma dos órgãos doentes (SCHEMBRI, 1992; NETO, 2006).

No século XVIII, quando a Terra se deparava com a revolução Francesa ditando Liberdade, Igualdade e Fraternidade os pacientes, acometidos por suas enfermidades, eram prisioneiros dos métodos bárbaros dos mecanicistas. Na visão dos médicos da época, a cura estava intimamente relacionada com a eliminação do sangue ruim causador dos males. NETO (2006) descreve as principais práticas de sangria como o uso de ventosas, sanguessugas e lancetas. Retirava-se do corpo do paciente cerca de 1/3 do sangue total, poucos que se submetiam a esse tratamento sobreviviam. Outras técnicas terapêuticas da época como administração de medicamentos que provocavam vômitos, diarreia e suores eram aplicados como forma comum de tratamento a todas as doenças (CORRÊA et al., 1997).

Nesse cenário caótico da medicina nasceu em 10 de abril de 1754 na cidade de Meissen, Alemanha Christian Frederich Samuel Hahnemann. Filho de família modesta Hahnemann desde cedo ajudou seu pai na pintura de

porcelanas iniciando ali o contado com diluições e diversas substâncias. Ainda jovem demonstrava grande inteligência. Reconhecendo suas habilidades seu pai o obrigava a resolver problemas difíceis como forma de estímulo ao raciocínio lógico. Sua notável habilidade em línguas o permitiu aos doze anos ensinar grego aos seus amigos (VITHOULKAS, 1980). O vasto conhecimento de idiomas lhe concedeu a oportunidade de custear seus estudos em medicina na Universidade de Leipzig (CORRÊA et al., 1997).

Após dois anos de estudos, Samuel Hahnemann na intenção de intensificar sua prática médica partiu para Viana e posteriormente estudou na Transilvânia onde foi diplomado em 1779 pela Universidade de Erlangen (CORRÊA et al., 1997). Hahnemann clinicou por algum tempo, contudo se frustrou devido às práticas mecanicistas da época. Abandonou a medicina logo depois de seu casamento voltando-se a tradução de livros médicos. Contudo sua busca pelo novo caminho da terapia o inquietava ainda mais após o adoecimento de seus filhos (VITHOULKAS, 1980).

Foi traduzindo o livro do médico e professor Willian Cullen, a *Matéria Médica*, que Hahnemann se deparou com a nova arte de curar. Cullen dedicou cerca de vinte páginas de seu livro na descrição dos efeitos da quina, substância retirada da casca da espécie *Cinchona officinalis* com sabor amargo que segundo ele tinha sucesso na cura da malária por ser fortificante ao estômago (VITHOULKAS, 1980; SCHEMBRI, 1992). Hahnemann ficou intrigado com as explicações dadas pelo médico. Tomou então a iniciativa de auto-experimentar a substância em doses crescentes (ARRUDA, 2005). Inacreditavelmente, sentiu os mesmos sintomas característicos da doença concluindo que a quina era usada no tratamento da malária pois em pessoas saudáveis causava os mesmos sintomas do organismo acometido pela enfermidade (SCHEMBRI, 1992). Hahnemann era ciente de que a hipótese não era de sua autoria, pois Hipócrates e outros autores há muitos anos já havia sugerido a cura pelo princípio da similitude, porém coube a Hahnemann a comprovação científica e a sistematização, pois a lei da cura por lidar com as profundezas do organismo não poderia permanecer apenas nas conceituações (NETO, 2006; CASALI et al., 2006).

Partindo da descoberta científica, Hahnemann juntamente com outros médicos fadigados das arcaicas metodologias tradicionais, passaram a experimentação humana de outras substâncias como *beladona*, *digitalis*,

mercúrio e outros compostos (CORRÊA et al., 1997). Na visão de NETO (2006) foi a primeira vez que o médico se preocupou com os efeitos das substâncias ministradas no organismo ingerindo a própria substância. Sistemáticamente, todas as observações eram anotadas de forma minuciosa juntamente com todos os casos de envenenamento que ocorriam na época. Toda essa experimentação durou cerca de seis anos e culminou com o princípio da similitude na publicação intitulada *Ensaio sobre um novo princípio para averiguar os poderes curativos das substâncias medicinais*, em 1796, onde Hahnemann relatou seus principais experimentos comparando com observações de outros autores (VITHOULKAS, 1980; CORRÊA et al., 1997). Essa publicação segundo NETO (2006) marca o nascimento do sistema homeopático (Similitude, Experimentação em organismo saudável e Substância única). Porém, não marcou o início do uso das ultradiluições, ou seja, preparações dinamizadas (diluição seguida de sucussão).

A prática estabelecida por Hahnemann foi então denominada *experimentação* que, consiste em testar substâncias em organismos saudáveis. Os sinais surgidos foram denominados *patogenesia* e o conjunto de experimentações e as patogenesias foram descritos no livro *Matéria Médica Homeopática*. Satisfeito com seus resultados, Hahnemann voltou a clinicar alcançando em seus pacientes resultados insuperáveis pela medicina tradicional (VITHOULKAS, 1980).

Preocupado com a toxicidade de muitas plantas manuseadas, Hahnemann optou por diluir os extratos vegetais diminuindo o risco de envenenamentos e visando obter somente o efeito benéfico, contudo as mínimas doses dos vegetais causavam pouco efeito terapêutico (VITHOULKAS, 1980; CORRÊA et al., 1997; CASALI et al., 2006). Ainda assim Hahnemann percorria todo o interior do país medicando quem necessitasse de ajuda com sua pequena carroça. Ele começou a perceber que nos pacientes que residiam em locais distantes haviam melhoras e até mesmo eram curados mais rapidamente comparados àqueles que residiam próximos a sua casa. Inteligentemente observou que os preparados que mais se deslocavam também se movimentavam em maior quantidade (CORRÊA et al., 1997). A partir de 1811, Hahnemann passou a adicionar energia cinética às diluições por meio de sucussão no processo conhecido como *dinamização* (VITHOULKAS, 1980).

A Homeopatia começou a se difundir e a ganhar adeptos à prática. Entre 1810 e 1811, Hahnemann lançou a primeira edição do *O Organon* e da *Matéria Médica Pura*. A academia de medicina abriu as portas aos seus ensinamentos e em 1812 começou a lecionar aos estudantes de medicina em Leipzig (CORRÊA et al., 1997). Por volta de 1835, após o falecimento de sua esposa, Hahnemann decide morar em Paris onde a Homeopatia é consagrada. Samuel Hahnemann faleceu em 1843, em Paris (NETO, 2006).

2.2. Os princípios ou leis da Homeopatia

Princípio segundo SCHEMBRI (1992) pode ser entendido como algo que se faz pela primeira vez. Na língua portuguesa, pode ser entendido como origem. Coube, então, a Hahnemann a origem da ciência Homeopática. Foi ele o primeiro a comprovar cientificamente os quatro pilares que fundamentam a Homeopatia.

2.2.1. Princípio da similitude

O princípio da similitude foi postulado anteriormente a Hahnemann por Paracelso e Hipócrates, "*similia similibus curentur*". Foi Hahnemann, porém que comprovou cientificamente que "semelhante cura semelhante" (CASALI et al., 2006). Segundo esse princípio "qualquer substância capaz de produzir sintomas no ser humano saudável pode curar os mesmos sintomas no ser humano doente". Tal fato é possível por que todos os organismos, do mais simples até todo o complexo, possuem campo eletromagnético e qualquer substância administrada a esses organismos irá atuar sobre este campo (VITHOULKAS, 1980).

SCHEMBRI (1992) entende por doença as diversas formas de desarmonia como o egoísmo, a ganância, prepotência, ira, impulsos emocionais e instintivos desequilibrados e o desrespeito ao semelhante. Todos esses sinais são gerados por vibrações imperfeitas da energia. Contrariamente, o estado de saúde se caracteriza na plena harmonização do indivíduo em sua totalidade.

Quando Hahnemann postulou o processo de dinamização estava inconscientemente nivelando seus preparados à atividade vibracional dos

organismos. Essas moléculas no mesmo estado de vibração entram em ressonância com os fluidos biológicos e as estruturas celulares transmitindo suas características e informações promovendo a autoregulação. Sendo assim, o tratamento homeopático não visa alterar órgãos ou tecidos, mas sua principal função está em provocar reações no organismo por meio da autoregulação ou o que é conhecido por *Força Vital* (CASALI et al., 2006).

No livro *Organon da arte de curar* (parágrafo 63), Hahnemann descreveu o processo de cura estimulado pela força vital: “Toda força que atua sobre a vida, todo medicamento afeta, em maior ou menor escala, a força vital, causando certa alteração no estado de saúde do Homem por um período de tempo maior ou menor. Essa alteração é denominada *ação primária*. [...]. A ação oposta faz parte de nossa força de conservação, constituindo uma atividade automática denominada *ação secundária* ou *reação*”. Assim, na ciência homeopática não é a substância que provoca a cura, mas o poder de reação da força vital (*ação secundária*) do organismo devidamente estimulado (SCHEMBRI, 1992).

Segundo VITHOULKAS (1980) a Força Vital está intimamente relacionada com a preservação da vida e jamais fica inativa no nosso organismo. Essa força animadora está presente no conceito orientando todas as principais funções vitais. É dotada de inteligência podendo governar tanto os processos patológicos quanto o caminho da cura por meio dos mecanismos de defesa. É adaptável às condições ambientais e no caso dos humanos está ligada a vida emocional, a criatividade e aos pensamentos do indivíduo. Fisicamente pode ser discernida por meio dos processos físicos e químicos celulares. Filosoficamente o desequilíbrio da Força Vital é o princípio de qualquer doença (CASALI et al., 2006). É conhecida também como Força cerebral irradiante, força psíquica, fogo vivo e fogo gerador (SCHEMBRI, 1992).

Assim, como descrito pela terceira lei de Newton que a toda ação existe a respectiva reação, a cura pelo princípio da similitude também ocorre quando a ação do preparado homeopático provoca o estado que instiga a reação da força vital que em sentido contrário atua sobre a doença promovendo o equilíbrio no plano energético e orgânico (SCHEMBRI, 1992).

2.2.2. Princípio da experimentação

LISBOA et al. (2005) relata que a necessidade da experimentação foi reconhecida por Hahnemann quando ingeriu doses crescentes de quina e relatou a semelhança dos sintomas promovidos com os sintomas da malária. A partir de então as experimentações em organismos sadios constituíram a principal fonte de dados de todos os preparados homeopáticos na busca da cura pelo semelhante. Com esses dados, Hahnemann determinou o uso terapêutico de qualquer substância (VITHOULKAS, 1980). Por utilizar doses altamente dinamizadas, não há riscos na experimentação, pois os sintomas desaparecem assim que os experimentadores deixam de tomar o preparado ou passam utilizar potências maiores (CASALI et al., 2006).

No processo da experimentação é administrado em indivíduos sadios, qualquer organismo vivo, altas concentrações das substâncias a fim de provocar rápidas respostas do mecanismo de defesa. Os sinais produzidos se revelam nos três níveis do organismo e surgem devido a sensibilidade do organismo experimentador. Todos os dados são fielmente anotados constituindo a base terapêutica do medicamento (VITHOULKAS, 1980). É necessário que toda pesquisa seja metodicamente repetida por longo período de tempo, pois na visão de DUARTE (2003) existem homeopantias que atuam lentamente no organismo. Os experimentadores, seres humanos, devem ser de boa índole, sinceros nas palavras gerando informações confiáveis.

A necessidade da observação no organismo sadio e não no organismo doente pode ser claramente entendida quando Hahnemann no 107º parágrafo do *Organon* declara que mesmo sendo administrado apenas um único medicamento por vez os verdadeiros efeitos não serão precisamente conhecidos, pois as alterações peculiares que se esperam do medicamento podem ser confundidas. As substâncias a serem testadas devem estar no mais alto grau de pureza, autenticidade e atividade. O método homeopático de experimentação realizado em pessoas sadias gera o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias, entendido como fenômeno puramente biológico (SCHEMBRI, 1992).

Todas as experiências, sintomas e também os dados toxicológicos são necessários ao ser exposto o novo preparado terapêutico homeopático. Esses dados são fielmente transcritos na *Matéria Médica Homeopática*, livro que

contém todas as informações necessárias a prescrição de homeopatia (VITHOULKAS, 1980). Durante a experimentação, o quadro de sinais físicos, mentais, emocionais, sensações e possíveis alterações do modo de ser são arquivados constituindo a *patogenesia* da substância. Cada substância é caracterizada pela resposta orgânica, sendo assim inconfundível (SCHEMBRI, 1992). O experimento deve proceder em duplo-cego, ou seja, o aplicador e o experimentador não têm conhecimento da preparação homeopática utilizada. A finalidade desse modelo é inviabilizar interferências durante a experimentação (CASALI et. al., 2006). De acordo com o protocolo todas as substâncias em teste devem ser experimentadas em crescentes dinamizações propiciando assim as informações de todas as respostas ou sinais desde o plano físico ao imaterial.

2.2.3. Princípio da dose mínima

A utilização de pequenas doses das substâncias veio da preocupação do uso de muitas plantas tóxicas ou substâncias venenosas, por exemplo, o Arsênico. Hahnemann sabia, assim como seu antecessor, Paracelso, que a diferença entre cura e morte está na dose que se utiliza. Antes mesmo do processo de dinamização ser postulado, o pai da Homeopatia diluía todas as substâncias na intenção de diminuir os casos de intoxicação nas experimentações (VITHOULKAS, 1980; CASALI et al. 2006). Após a descoberta da importância terapêutica das sucussões, Hahnemann observou que quanto mais diluída e sucussionada a substância maior é o efeito terapêutico e paralelamente os efeitos tóxicos dos agentes químicos serão neutralizados (VITHOULKAS, 1980). Segundo SCHEMBRI (1992), a dinamização nada mais é do que a transformação da substância em energia é a descondensação da matéria em energia. Os preparados homeopáticos podem ser elaborados em três escalas que diferem pelo nível das diluições:

- Escala Decimal (D ou X): as diluições são feitas na proporção de 1 parte do insumo ativo em 9 partes do veículo, ou do insumo inerte.
- Escala Centesimal (C): as diluições são feitas na proporção de 1 parte do insumo ativo em 99 partes do veículo, ou do insumo inerte.
- Cinquenta milesimal (LM): a substância é altamente diluída na proporção de 1:50000.

As diluições são feitas via insumos inertes, ou substâncias farmacologicamente inativas como água, álcool, lactose e sacarose.

CASALI et al. (2006) descreve que a água dentro dos organismos vivos pode ser carregada levando informações das moléculas que estavam presentes na tintura-mãe. Efetivamente a água pode ser considerada um dos principais elementos transportadores de informação dentro do organismo vivo. A facilidade pode estar relacionada com a grande porcentagem de água na composição dos seres viventes. Trabalhos têm mostrado que a água se comporta de forma diferenciada no processo das ultradiluições. Do estado aleatório normalmente encontradas, as moléculas de água passam a formar cachos de seis a cem unidades, originalmente alinhados com características específicas como tensão superficial e campo elétrico (CANELLAS et al., 2000; MORAIS, 2002).

O princípio da dose mínima implica em sucessivas diluições. As propriedades das substâncias são mantidas mesmo quando a dinamização ultrapasse a constante de Avogadro. De acordo com essa lei da química, a massa molecular de um mol de qualquer substância (líquida, sólida ou gasosa) possui aproximadamente $6,02 \times 10^{23}$ moléculas ou átomos. Sendo assim, há o limite do número de diluições com a presença da substância original. Segundo a medicina convencional é necessário a presença de substância, principio ativo, tendo em vista a atividade farmacológica. Na dinamização esse limite seria a 12^o diluição centesimal. A partir dessa diluição não há, probabilisticamente, a presença de moléculas da substância original. Porém o que se verifica nos seres humanos é a grande atuação das altas potências no plano mental e sensorial. Esses efeitos no organismo vivo, não se devem a milagres ou mágicas, mas a fenômenos puramente físicos (VITHOULKAS, 1980; CASALI et al., 2006).

A energia liberada da matéria durante o processo de dinamização depende do metódico processo ascendente e descendente. O intenso contato entre as moléculas imprime no insumo inerte, água e álcool, a informação a ser transportada ao interior do organismo. No íntimo contado com as células e fluidos inter e intracelulares essa energia é desprendida estimulando a Força Vital, que também é energia. Pelo princípio da ressonância ocorre a reação contra a doença. Na visão de CASALI et al. (2006) o conceito de doses, quimicamente falando, é correto até 11CH, acima desta potência, o conceito de

dinamização é mais adequado. A partir de então as soluções homeopáticas possuem maior penetrabilidade, transmissibilidade e maior comprimento de onda. Assim, pode se afirmar que as substâncias homeopáticas atuam no plano físico-químico por serem preparações não moleculares (CASALI et al., 2006).

2.2.4. Princípio da dose única ou substância única

Hahnemann na intenção de observar detalhadamente os efeitos das homeopatas no processo de experimentação utilizava apenas uma substância por vez. Segundo Hahnemann, o unicismo terapêutico pode ser visto como princípio de sustentação da mais alta pureza científica. Durante sua trajetória como homeopata visava o preparado que envolvesse o maior número de sintomas de seus pacientes, o *Simillimum* (CASALI et al., 2006). A utilização das homeopatas de acordo com a similaridade da doença conduz à cura perfeita do organismo vivo (LISBOA et al., 2005).

Diante da riqueza e da complexidade das patogenesias o (a) homeopata dispõe do processo que pode ajudar na escolha do preparado único, a *Repertorização*. O repertório é o índice de sinais registrados na *Matéria Médica Homeopática*. Os sinais contidos no Repertório possibilitam indicar apenas o preparado único que cobre todo o conjunto sintomatológico. Durante a administração do preparado os sintomas serão eliminados resultando na suspensão da doença trazendo novamente o equilíbrio (SCHEMBRI, 1992).

VITHOULKAS (1980) prediz que qualquer dinamização atua profundamente no organismo se o preparado tiver semelhanças com o paciente. Após tomar o verdadeiro *simillimum* espera-se que ocorram agravações, sinais típicos da reação da energia vital no caminho da cura. O reaparecimento de sintomas ou reações psicológicas é devido a profunda ação da similitude aflorando problemas e emoções enraizadas pelo tempo.

A busca pelo preparado único de cada paciente é o objetivo de todo homeopata (DUARTE, 2003). Além do *simillimum* é importante a escolha da dinamização que será utilizada, e que provocará a reação da Força Vital. A cuidadosa escolha do preparado traz a eficiente cura do organismo. Essa adequação de um único preparado ao quadro envolve além da escolha da dinamização correta, exatidão de quantidade de substância e o período de

administração (LISBOA et al., 2005). A praticidade da unicidade homeopática tem sido reconhecida pela ciência pelo fato de facilitar as análises estatísticas podendo claramente relacionar os efeitos observados na experimentação às respectivas ultradiluições (CASALI et al., 2006).

2.3. A Homeopatia no Brasil

No início do século XIX, quando ainda Samuel Hahnemann descrevia as bases e os princípios da ciência Homeopática, o patriarca da independência José Bonifácio de Andrade e Silva tomava conhecimento sobre as ultradiluições aqui no Brasil graças ao contato que mantinha com Hahnemann (RIBEIRO, 2008).

Em 1811, opiniões maliciosas do Dr. Antônio Ferreira França, professor da Faculdade de Medicina e Cirurgia na Bahia impactou o público e desestimulou seus alunos na pesquisa com a nova terapêutica na deturpação das publicações de Hahnemann (CASALI et al., 2006).

A primeira tese sobre as propostas terapêuticas de Hahnemann foi defendida em 1836 pelo imigrante suíço Frederico Emílio Jahn no Rio de Janeiro. Frederico Jahn não praticou a Homeopatia, mas sua tese serviu de embasamento aos posteriores pesquisadores, como o primeiro médico homeopata do Brasil, Domingos de Azevedo Coutinho de Duque-Estrada (DUARTE, 2003; RIBEIRO, 2008). No ano de 1840, chegou ao Brasil o discípulo francês de Hahnemann, Benoit Jules Mure, conhecido como Bento Mure. Seu principal objetivo era introduzir a doutrina social de Charles Fourier, com o apoio do governo brasileiro de D. Pedro II. Ele se deslocou então até o sul do país onde fundou um falastério que não teve sucesso. Retornou ao Rio de Janeiro iniciando ali suas práticas homeopáticas propagando o conhecimento em todo o Brasil (RIBEIRO, 2008). De 1840 a 1859, portas se abriram à Homeopatia. Mesmo sem a aprovação de todos os médicos da época o Instituto Homeopático do Brasil, que mais tarde passou a se denominar Instituto Hahnemanniano Brasileiro (CASALI et al., 2006).

Oficialmente aceita pelos médicos da época entre 1860 a 1882, a Homeopatia conquistou espaço nas enfermarias de muitos hospitais. Em 1858, o Hospital da Ordem Terceira da Penitência, Hospital da Beneficência Portuguesa (1859), Hospital da Ordem Terceira do Carmo (1873), Santa Casa

de Misericórdia (1883), Hospital Central do Exército (1902) e Hospital Central da Marinha (1909). Após esta a Homeopatia passou a ser novamente perseguida e o Instituto Hahnemanniano fechado (CORRÊA et al., 1997; CASALI et al., 2006). Segundo SCHEMBRI (1992) as dificuldades no desenvolvimento da Homeopatia aconteceram pelo simples fato de Hahnemann ter se antecipado dois séculos aos conhecimentos científicos.

Durante noventa anos a ciência homeopática passou por períodos de aceitação, estagnação e amplificação (CASALI et al., 2006). No governo de Castelo Branco, em 1966, foi decretada a inclusão obrigatória da farmacotécnica homeopática nos cursos de farmácia. Em 1976, a oficialização da Farmacopéia Homeopática Brasileira foi decretada pelo presidente e no ano de 1977 a primeira edição foi publicada. Em 1980, a homeopatia foi admitida como especialidade médica pelo Conselho Federal de Medicina (CORRÊA et al., 1997).

Em 2002, a publicação Classificação Brasileira de Ocupações pelo Ministério do Trabalho e Emprego oficializou que a ocupação “Homeopata” não é exclusivamente médica. Assim, a Homeopatia é prática livre a qualquer cidadão brasileiro, como determinou o procurador Geral da República Fernando Almeida Martins em 2004 (CASALI et al., 2006).

2.4. A Homeopatia na agricultura

Segundo CASTRO (2001), o uso de preparados homeopáticos na agricultura iniciou-se com o austríaco Rudolf Steiner na cidade de Koberwitz, Alemanha. Durante as palestras, Steiner indicava o uso de preparados aos agricultores preocupados com a degeneração de grãos e sementes de várias culturas. Esses preparados se diferem dos preparados homeopáticos na forma de dinamizar, porém são regidos pelo mesmo princípio da similitude.

No ano de 1999, mais precisamente no dia 19 de maio o Ministério da Agricultura, no Diário Oficial da União publicou a Instrução Normativa nº 7 que visa à produção orgânica no país recomendando o uso de preparados homeopáticos na produção vegetal e animal. A partir de então, a utilização da Homeopatia na agricultura tem levado saúde ao meio rural. Ao contrário dos agrotóxicos que suprimem a vitalidade do vegetal trazendo prejuízos ao meio ambiente, contaminação do solo, água e ar, a Homeopatia objetiva fortalecer o

sistema de defesa da planta, proveniente do metabolismo secundário, equilibrando-a em seu ambiente (DUARTE, 2003; CASALI et al., 2006).

Segundo o Ministério da Agricultura, cerca de 17 a 19% da produção orgânica está situada no sudeste do Brasil sendo a maior concentração no sul do país que alcança 50% da produção com práticas orgânicas (MAPA 2006). No cultivo orgânico, o proprietário ou o trabalhador não utiliza técnicas convencionais, os agrotóxicos. Ao contrário, pratica a conservação do seu solo e da sua água. O sistema é considerado vivo como organismo, e assim é tratado pela Homeopatia (ARRUDA et al., 2005).

Hahnemann aplicou seus conhecimentos em terapêutica na utilização das ultradiluições. A terapêutica de Hahnemann não era a medicina que estudou, nem praticou na época, muito menos a medicina convencional dos tempos atuais. Os agricultores semelhantemente praticam o princípio da similitude com suas plantas, solo e todo o agrossistema (CASALI et al., 2006). Os agricultores homeopatas não praticam a agricultura convencional e se aproximam cada vez mais da Agroecologia. As substâncias homeopáticas aplicadas dentro dos seus verdadeiros princípios atuam incentivando o mecanismo de cura dos vegetais como a defesa contra doenças e pragas (ARRUDA et al., 2005). A Homeopatia trata tudo em que há vida: solo, plantas e animais (ARENALES, 1999). É o instrumento de valorização da vida como predisse Hahnemann. Em suma, o objetivo do tratamento homeopático consiste no bem estar do organismo vivo de modo que possa expressar sua genuína natureza (BIGNARDI, 1999).

MORENO (1999) cita a declaração de EGITO: a criação dotou o ser humano de todos os meios para que pudesse viver em harmonia no ambiente. Entretanto o planeta foi desestruturado pelo homem desorganizando as terras, as águas, os vegetais, animais trazendo como resultado organismos vivos desestruturados graças as práticas galênicas que suprimem a doença ao invés de harmonizá-los em seu ambiente natural. A aplicação de agrotóxicos tem trazido mais adoecimento as plantas e animais e conseqüentemente o homem que se alimenta desses recursos tem sofrido diretamente sendo cada vez mais intoxicado com os venenos que as plantas absorvem quando “tratadas”.

O aval dado por Hahnemann quando em seus relatos predisse que “se as leis da natureza que proclamo são verdadeiras, então elas podem ser aplicadas a todos os seres vivos” justifica a utilização da Homeopatia nos

sistemas agronômicos. Pesquisas nesse sentido começaram a surgir principalmente na Europa e Índia e mais recentemente no Brasil. Os trabalhos objetivam os efeitos dos preparados homeopáticos no crescimento e no desenvolvimento vegetal, controle de pragas e doenças, produção de plantas medicinais e outros (BONATO, 2004).

Em 1993, Brunini e Arenales, citados por CASTRO e CASALI (2001), relataram experiências importantes na utilização da Homeopatia *Staphysagria* em hortaliças e plantas ornamentais. O tratamento resultou no aumento da resistência aos pulgões e as condições. Centros de pesquisas como a Universidade Federal de Viçosa e a Universidade Estadual de Maringá iniciaram experimentações visando o conhecimento das reações dos vegetais expostos as substâncias homeopatizadas. Muitos estudos relataram que nas plantas, diferentemente dos humanos, o aumento das dinamizações não implica necessariamente no aumento da reação provocando respostas fisiológicas progressivas. Assim, a patogenesia independe da dinamização sendo, portanto necessário o uso de várias dinamizações até que se possa avaliar a resposta do preparado utilizado (BONATO, 2004; CASALI et al., 2006).

O modelo de tratamento das plantas segue o mesmo modelo hipocrático dos humanos, pois embora já se tenha há muitos anos a Matéria Médica homeopática dos humanos e animais infelizmente ainda não está disponível a matéria homeopática vegetal, sendo essa ausência considerada grande entrave no avanço da pesquisa com os vegetais. Os vegetais são tratados de forma centrífuga, do interior ao exterior, de dentro para fora, da maior hierarquia à menor hierarquia. As grandes modificações internas são na expressão dos compostos secundários, ou seja, a resposta do organismo vegetal ocorre em níveis bioquímicos (MORENO, 1999; BONATO, 2004).

Pesquisadores russos anunciaram que todos os seres vivos além do corpo físico possuem o corpo bioplasmático ou o que Hahnemann intitulou de Força Vital. Assim, qualquer distúrbio causado na planta seja por fatores bióticos ou abióticos, primeiramente terão ação sobre a força vital da planta (BONATO, 2004).

A produção orgânica e agroecológica não utiliza agrotóxicos sendo a Homeopatia o recurso pertinente nesses sistemas que tem em vista o equilíbrio biológico das plantas cultivadas e do agroecossistema (CASALI, 2004). O

produto homeopático não deixa resíduo, logo não há restrição quanto ao seu uso na agricultura. Após nutrir e equilibrar o solo poucos problemas acontecem no cultivo. A Homeopatia não paga impostos o lucro fica com os adeptos da vida saudável (ARENALES, 1999).

Nas plantas espontâneas, o metabolismo secundário está aprimorado em relação as demais plantas. Nelas compostos químicos de defesa quando inseridos no corpo humano agem de forma terapêutica sendo denominados fármaco-ativos. Nessas plantas também conhecidas como medicinais, as variações são minuciosamente perceptíveis, pois essas substâncias químicas produzidas respondem a presença das soluções diluídas e dinamizadas justificando assim a escolha dessas plantas como testadoras de preparados homeopáticos (CASALI, 2004).

3. ALELOPATIA

3.1. Histórico

De acordo com RIZVI et al. (1992) o fenômeno da alelopatia é um componente muito antigo da política agrícola. A agricultura foi desenvolvida pelo homem há mais de 10000 anos bem como a domesticação das plantas que no primeiro momento ocorreu no sudoeste da Ásia cerca de 1 milhão de anos atrás.

Ainda no século III a. C. Teofrasto relatava a fitotoxicidade de plantas em sua publicação denominada Inquérito sobre Plantas. Segundo ele o plantio de grão-de-bico tornava o solo exausto e não vigoroso (RIZVI et al., 1992).

Mais cedo do que isto, o filósofo grego Democrates havia relatado o uso de produtos vegetais como método prático de controle de ervas daninhas. Segundo ele essas plantas poderiam ser mortas se tratasse as suas raízes com uma mistura de flores de tremoço embebida em suco de cicuta (RIZVI et al., 1992).

No primeiro século d. C., Plínio, ao escrever História da Natureza, apresenta numerosos exemplos de aparente interação alelopática de plantas tais como grão-de-bico e cevada (RIZVI et al., 1992).

Em tempos recentes DeCandolle (1832) vem também sublinhando interações que ocorrem em muitas culturas. Ele foi o primeiro a sugerir a possibilidade de algumas plantas prejudicarem outras através da excreção radicular. Durante seus estudos pode observar que plantas de *Cirsium*

interferem no cultivo de aveia e plantas dos gêneros *Euphorbia* e *Scabiosa*, atuam desfavorecendo o estabelecimento de linho, centeio e trigo. Descreveu também as experiências de M. Macaire relatando a morte de plantas de feijão em águas contendo exudados de raízes de indivíduos da mesma espécie e contrariamente o florescimento do trigo em águas de leguminosas. De posse de tais conhecimentos DeCandolle sugeriu a necessidade de rotação de culturas (RICE, 1974).

A alelopatia teve grande desenvolvimento nos EUA, durante os anos 1939-1945, época da segunda guerra mundial, quando muitos fisiologistas, trabalhando em projetos bélicos, fizeram um grande número de descobertas acidentais sobre interações alelopáticas, entre plantas do deserto da Califórnia. Uma das plantas pesquisadas como possível fonte de borracha, fornece um bom exemplo de como a alelopatia pode ser fator limitante a própria espécie como no caso de *Parthenium argentatum*, da família das Compositae, conhecido como guayule, ou planta da borracha. Observou-se que os pés de guayule que ficavam na borda da plantação sempre cresciam melhor do que os pés que ficavam no meio, e o fenômeno não se devia a competição por água ou sais minerais, pois rega extra ou aplicação extra de minerais não eliminava o problema. A causa era a toxina exsudada pelas raízes do guayule, que causava auto-inibição e parecia não afetar plantas de outras espécies (WHITTAKER et al., 1971).

ELMER (1932) verificou que frutos maduros de quatro variedades de maçã produziam substâncias voláteis que inibem o desenvolvimento normal de batatas, assim como substâncias voláteis da pera. Molisch (1937) alargou os estudos da pesquisadora e cunhou o termo alelopatia para o fenômeno ocorrido nos experimentos (RICE, 1974).

3.2. Conceito

Alelopatia, termo derivado de duas palavras gregas “*allelon*” e “*pathos*”, que significa respectivamente “*mútuo*” “*prejuízo*”.

Foi definido pelo pesquisador alemão Hans Molich, em 1937, para se referir as interações bioquímicas benéficas ou prejudiciais entre as plantas, incluindo microrganismos. Essas biomoléculas, denominadas aleloquímicos, quando introduzidas no ambiente podem influenciar o crescimento e o

desenvolvimento de outras plantas vizinhas (RIZVI et al., 1992). Essas interações que se desencadeiam entre os indivíduos denominam-se interferências e segundo SZCZEPANSKI (1977) elas se diferem em vários mecanismos (CARVALHO, 2004):

- Alelospolia: também conhecida como competição, consiste na retirada por parte dos vegetais, dos elementos vitais como água, luz e nutrientes. A baixa concentração desses fatores impede o estabelecimento de outras plantas.

- Alelomeadiação: consiste na interferência indireta que alguns vegetais promovem ao ambiente, sejam modificações físicas ou biológicas que afetam outras plantas vizinhas.

- Alelopatia: promovem interferência na comunidade vegetal vizinha pela introdução de substâncias químicas no ambiente produzidas por algumas espécies de plantas.

Segundo DEUBER (1992), a alelopatia pode ser entendida como ação indireta de uma planta sobre a outra. Substâncias liberadas pelas raízes ou por qualquer outra parte do vegetal podem afetar algumas espécies de plantas. Um neologismo significando uma planta afetando à outra, sendo primariamente a idéia de ação prejudicial que se projeta no significado de ação benéfica ou estimulante. A alelopatia pode ocorrer mesmo entre plantas de mesma espécie.

Na visão de SILVA (1978) a atividade alelopática implica na produção de substâncias tóxicas produzidas pelos vegetais superiores que irão afetar os próprios vegetais. É considerada fenômeno naturalmente distribuído entre as comunidades vegetais atuando como mecanismo de defesa contra outros seres vivos.

RICE (1974) declara que o termo alelopatia deve incluir efeitos diretos ou indiretos de substâncias adicionadas ao meio por algum agente alelopático. Sendo assim, o efeito alelopático se difere da competição uma vez que na alelopatia há a introdução de substâncias e a competição envolve a remoção ou redução de fatores essenciais aos vegetais como água, minerais e luminosidade. Ainda segundo RICE (1984) citado por OLIVEIRA et al. (2001) a alelopatia pode ocorrer entre microrganismos, microrganismos e plantas, entre plantas cultivadas, entre plantas daninhas e entre plantas daninhas e cultivadas.

Em 1994, EINHELLIG reforça a noção de que o fenômeno da alelopatia inclui as interações entre microrganismos e plantas superiores.

3.3. A alelopatia e seus efeitos

Desde a antiguidade, sabe-se que algumas espécies vegetais podem prejudicar o crescimento de outras que estão nas suas proximidades. Durante muito tempo esse fato foi considerado fenômeno inexplicável (RODRIGUES et al., 1992).

Existem dúvidas se as substâncias alelopáticas representam o produto final do metabolismo celular ou se são sintetizadas pelas plantas com funções específicas. Alguns pesquisadores acreditam na primeira hipótese, pois existem maiores quantidades de agentes aleloquímicos nos vacúolos das células, onde seriam depositados evitando autotoxicidade. Já, outros, consideram que a produção desses compostos é regida pelas leis da genética e que estão sendo constantemente sintetizados e degradados pelas plantas (OLIVEIRA et al., 2001).

As substâncias alelopáticas liberadas no meio afetam o crescimento normal e até mesmo inibem a germinação de outras espécies. Algumas substâncias químicas sintetizadas pelos vegetais superiores são responsáveis por esses efeitos. A comprovação da atividade alelopática se dá quando pode ser observada a presença de algum inibidor químico em específica concentração potencialmente efetiva no solo e a diferenciação do fenômeno da competição (SILVA, 1978).

Segundo Miller (1996) citado por OLIVEIRA et al., (2001) a autotoxicidade e a heterotoxicidade são tipos de alelopatia. A autotoxicidade ocorre quando a planta produz substâncias tóxicas que inibem a germinação das sementes e o crescimento de plantas da mesma espécie. A heterotoxicidade ocorre quando substâncias fitotóxicas são liberadas pela lixiviação, exudação das raízes e decomposição de resíduos de algum tipo de planta, atuando sobre a germinação das sementes e o crescimento de outra planta de espécie diferente (WHITTAKER et al., 1971).

A influência dos aleloquímicos sobre a dinâmica e a composição das comunidades vegetais tem efeitos muito significativos. A produção de inibidores parece ser uma das causas fundamentais na regulação da sucessão vegetal. O

estabelecimento de uma planta, assim como seu crescimento, reprodução e distribuição dependem da “guerra química” entre as espécies vegetais. De tal influência pode-se citar terrenos alelopáticos do sul da Califórnia que são responsáveis pela substituição das pradarias por comunidades arbustivas denominadas chaparral (SILVA, 1978).

Gramíneas *Arisida oligantha* e *Sorgum halepense* infestantes em terrenos abandonados em Oklahoma produzem substâncias químicas que inibem a atividade de fixação do nitrogênio atmosférico pelas bactérias fixadoras. Assim o teor de nitrogênio no solo fica reduzido, retardando a invasão e repovoamento da comunidade por outras espécies. A dominância de plantas numa comunidade vegetacional também pode estar relacionada a produção de substâncias secundárias cujos os efeitos irão impedir o estabelecimento de outras espécies consideradas sensíveis aos aleloquímicos (SILVA, 1978).

Em sub-bosques a padronização dos estratos vegetais é determinada pela existência ou não de espécies alelopáticas. A fisionomia da vegetação também é afetada pela ação das substâncias secundárias. A autotoxidez de algumas plantas determina o espaçamento entre elas uniformizando uma rala cobertura vegetal. Também a diversidade de espécies está relacionada com efeitos alelopáticos intensos (SILVA, 1978).

Uma das mais elaboradas manipulações dos ecossistemas é o papel da alelopatia na agricultura. O efeito de plantas daninhas em culturas tem sido invariavelmente enfatizado. Resultados obtidos demonstram que a rotação de culturas elimina os efeitos deletérios da alelopatia de algumas dessas plantas. As substâncias de efeito alelopático também são importantes também contra a ação de patógenos, doenças e na germinação precoce das sementes (RIZVI et al., 1992).

3.4. Natureza química dos aleloquímicos

Os vegetais superiores, ao longo da evolução, tornaram-se capazes de sintetizar e acumular grande diversidade de substâncias químicas. Essas substâncias, denominadas aleloquímicos, fitotoxinas ou produtos secundários, são produzidas via metabolismo secundário dos vegetais e, aparentemente não apresentam nenhuma atividade primária nas plantas (SILVA et al., 2007;

CONSTANTIM et al., 2001). A principal função desses compostos consiste na singular forma das plantas se defenderem de seus predadores e patógenos.

Os aleloquímicos são biossintetizados a partir de moléculas produzidas no metabolismo primário como lipídios, carboidratos e aminoácidos através de reações enzimáticas ocorridas no interior das células vegetais (LEITE, 2009). Segundo CARVALHO (2004) não se conhece exatamente como esses produtos são produzidos nas células o que se sabe é que cerca de 10.000 produtos secundários já foram identificados e estima-se que este número chegue a dez vezes mais.

Alguns compostos secundários têm sido relacionados com a atividade alelopática. Esses segundo RICE (1974) podem ser classificados em cinco principais grupos: fenilpropanóides, acetogeninas, terpenóides, esteróides e alcalóides. As acetogeninas incluem os diversos compostos secundários provenientes do acetato precursor da maioria dos aleloquímicos diferindo apenas os fenilpropanos e alcalóides que são produzidos por um pequeno número de aminoácidos.

Ácidos orgânicos solúveis, aldeídos alifáticos e cetonas são polimerizados a partir de moléculas de acetato. Esses compostos já foram identificados como inibidores no fenômeno da alelopatia. Em 1949, a pesquisadora Evenari apontou diversos ácidos orgânicos como ácido málico, cítrico e acético em frutas com concentrações suficientes para inibir a germinação de sementes. Também observou a ausência de germinação das sementes de ervilha e milho verde na presença de acetaldeído. Exudados de sementes de *Pinus resinosa* apresentaram ácidos orgânicos que inibiram a germinação e crescimento de *Pythium afertile*. Metabólitos como acetaldeído, cetonas, metanol e etanol quando volatilizados próximos a cultivos de tomate, batata doce e rabanete impedem o crescimento desses vegetais. Os ácidos orgânicos estão presentes ainda na decomposição de resíduos de soja, tornando o solo tóxico para algumas culturas e nos exudados radiculares de pepino e tomate (RICE, 1974).

Outros compostos com relatos de ação alelopática são os derivados do grupo quinonas. Essas substâncias são biossintetizadas a partir da condensação de duas moléculas de acetato que posteriormente sofrem processos formando estruturas químicas cíclicas. Um exemplo da presença dessas substâncias nas plantas superiores está na potente toxina juglona

presente na noqueira (*Juglans sp.*) proveniente das naftoquinonas. Diversas antraquinonas produzidas pelos vegetais também tem o seu papel na atividade alelopática (RICE, 1974).

Os terpenos consistem no maior grupo de compostos secundários presentes nos vegetais (CARVALHO, 2004). São constituídos por cadeias carbônicas que determinam os diferentes tipos que podem ser monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos e politerpenos. Vários terpenóides são produzidos pelas plantas, porém poucos deles possuem atividade alelopática. Alguns pesquisadores têm identificado monoterpenos inibidores da germinação de sementes de rabanete. Plantas dos gêneros *Artemisia* e *Ambrosia* produzem sesquiterpenos com atividade alelopática assim como várias espécies da família Solanaceae. Os esteróides também têm demonstrado seu papel no fenômeno da alelopatia (RICE, 1974).

Os fenóis assim como os ácidos benzóicos apresentam origem mista, sendo a maior parte derivados do ácido cinâmico. Esses compostos estão presentes nos vegetais e atuam na inibição do crescimento das plântulas de outras espécies. Semelhantemente o ácido cinâmico constituído da metabolização da fenilalanina e tirosina é exudado pelo sistema radicular da planta mexicana guayule impedindo o crescimento das plântulas da própria espécie, o fenômeno da autotoxicidade (RICE, 1974).

As cumarinas, lactonas do ácido *o*-hidroxinâmico tem sido relatadas como tóxicas no crescimento das plântulas de trigo e potentes na inibição de germinação de sementes. Os flavonóides, compostos constituídos basicamente por moléculas de carbono geralmente estão associados a glicosídeos. A atuação alelopática desses compostos foi observada por estudiosos na germinação e crescimento de plântulas de maçã e outras espécies (RICE, 1974).

Os alcalóides são substâncias importantes na defesa do vegetal e como produto de excreção (BLUM, 2003). Sua estrutura apresenta nitrogênio, o que torna esse composto importante na reserva dessa molécula. Segundo CARVALHO (2004) os alcalóides são reguladores de crescimento podendo atuar na inibição da germinação. Segundo Evenari em 1949, citada por RICE (1974) pode ser observado a atuação alelopática dos alcalóides na inibição da germinação de frutos e outras espécies.

3.5. Métodos de liberação dos aleloquímicos no ambiente

As plantas são hábeis em produzir aleloquímicos em todos os seus órgãos. Essas substâncias apresentam grande instabilidade sendo rapidamente decompostas após a liberação no ambiente que pode se dar de diferentes formas:

- Volatilização: os aleloquímicos quando em contato com o ar passam rapidamente da forma líquida a gasosa, se misturando na atmosfera, sendo reconhecidos apenas pelo odor. Os casos mais frequentes de ação de aleloquímicos voláteis ocorrem nas regiões áridas e de temperatura elevada. Uma vez volatilizadas, essas substâncias são absorvidas pela cutícula por meio dos vapores, orvalho ou até mesmo pelo sistema radicular (CONSTANTIM et al.; 2004; SILVA et al., 2007).

- Lixiviação: muitos dos compostos alelopáticos podem ser carregados ao solo através da água da chuva ou pelo orvalho. Desses compostos, os mais frequentes são ácido orgânicos, açúcares, aminoácidos, substâncias pécticas, ácido giberélico, terpenóides, alcalóides e compostos fenólicos. Essas substâncias podem ser liberadas das células vivas ou mortas (CONSTANTIM et al.; 2004; SILVA et al., 2007).

- Exudação radicular: pelas raízes são liberados inúmeros compostos, esse fenômeno é chamado de exudação e várias das fitotoxinas são exudadas para o solo. Essas substâncias podem então serem processadas pelos microrganismos neutralizando ou aumentando sua toxicidade (CONSTANTIM et al.; 2004; SILVA et al., 2007).

- Decomposição de vegetais: o extravasamento do conteúdo celular ocorre pouco tempo depois da morte da planta, devido a perda da permeabilidade de membrana. Dessa forma, os aleloquímicos podem ser liberados ao meio. Essas substâncias então são lixiviadas ou metabolizadas pelos microrganismos do solo (CONSTANTIM et al.; 2004; SILVA et al., 2007).

3.6. Mecanismos de ação dos aleloquímicos

De acordo com RYUNTYU et al. (1992) o modo de ação dos aleloquímicos nos vegetais pode ser dividido em efeitos primários e secundários. Os efeitos primários consistem na modificação da planta a nível

celular, interferindo nas atividades vitais. Os efeitos secundários das fitotoxinas podem ser visivelmente contemplados pelos seus impactos na germinação das sementes ou em algum aspecto de crescimento da planta (RIZVI et al., 1992; OLIVEIRA et al., 2001). Esses sintomas provocados pela alelopatia são vistos por NISHIMOTO (1993) como resposta as condições de estresse impostas por tais substâncias.

Alguns aleloquímicos como monoterpenos, quinonas, flavonóides e ácido fenólico são capazes de alterar a respiração e as funções mitocondriais. A diminuição de biomassa seca, perda de turgor das folhas devido ao fechamento estomático e clorose foliar refletem baixa eficiência fotossintética limitando o crescimento e o estabelecimento dos vegetais no meio (OLIVEIRA et al., 2001).

Substâncias como ácidos benzóico e cinâmico, hidroquinonas, juglona, naringenina e floretina interferem na absorção de íons e conteúdo mineral. Esse processo pode ocorrer devido as alterações de seletividade de membrana sofridas pelas plantas. Alguns aleloquímicos também reduzem o fluxo de água na planta através de entupimentos no xilema (OLIVEIRA et al., 2001). Cumarinas e ácidos fenólicos desestabilizam as concentrações de água no interior das plantas causando estresse hídrico (EINHELLIG, 1993).

Segundo SILVA et al. (2007) o efeito do aleloquímico vai depender da sua concentração e da quantidade total para a absorção, pois há, assim como o que acontece com os nutrientes, competição entre as plantas pelas toxinas. A atividade dessas substâncias é tipicamente caracterizada pela interferência na germinação, injúrias no sistema radicular, inibição da atividade meristemática e do crescimento das plântulas (EINHELLIG, 1993).

Estudos têm demonstrado que substâncias químicas com atividade alelopática podem modificar o funcionamento de certas enzimas. RICE (1974) descreve que secreções radiculares de *Lupinus albus* e *Zea mays* inibem a atividade enzimática da catalase e peroxidase retardando o crescimento de *Chenopodium album* e *Amaranthus retroflexus*. Ainda o mesmo autor relata que fitotoxinas presentes no rábano (*Raphanus sativus* var. niger) atuam na atividade da AIA oxidase. Segundo EINHELLIG (1993) outros compostos como fenóis e taninos também influenciam na atividade enzimática da mesma e de demais enzimas como amilase, celulase e descarboxilase.

Óleos essenciais como cineol e cânfora tem modificado a ultraestruturação celular de vegetais sensíveis. A redução da divisão celular, aumento do diâmetro de células radiculares, núcleos irregulares e presença de grandes glóbulos são sintomas pela presença desses compostos (EINHELLIG, 1993). Interrupções nos processos de mitose foram observadas na presença de cumarina em certas plantas. O bloqueio acontece no estágio da anáfase acumulando células binucleadas ou com núcleos tetraplóides (RICE, 1974).

A fotossíntese, base importante no processo autotrófico dos organismos vivos, também é alvo dos compostos aleloquímicos. Experimentos com cloroplastos isolados têm demonstrado a eficiência das quinonas, na inibição da fixação do CO₂. Outras substâncias como os ácidos cinâmicos e benzóicos inibem de alguma forma o processo fotossintético (RICE, 1974; EINHELLIG, 1993).

Concentrações de acetato de mercúrio presentes no tabaco e no girassol reduzem a abertura estomática afetando a respiração e o crescimento de certos vegetais. O crescimento das plantas também é reduzido na presença de ácido cinâmico que reduz a síntese de proteínas (RICE, 1974).

A atividade aleloquímica também ocorre em processos associados à membrana plasmática. Ácidos fenólico e butírico causam a diminuição do potencial de membrana nas plantas de cevada. A absorção e acumulação de íons é prejudicada pela presença de ácidos benzóico e cinâmico. Terpenos voláteis presentes nas folhas de *Salvia leucophylla* parecem diminuir a permeabilidade das membranas celulares dos vegetais (RICE, 1974).

Os efeitos fitotóxicos podem ser acentuados se fatores como radiação ultravioleta, intensidade luminosa, deficiência de minerais, estresse hídrico, temperatura e outros atuarem de forma significativa na produção dos compostos (RICE, 1974).

4. HORMESE

Hormese é o nome dado aos efeitos causados por baixos níveis de substâncias altamente tóxicas. Esse fenômeno foi identificado pela primeira vez pelos pesquisadores Arndt-Schulz Hueppe que no primeiro momento determinou como lei supondo ser de normal ocorrência nos seres vivos (STEBBING, 1982). Segundo CALABRESE (2002; 2003) o fenômeno se caracteriza por uma relação dose-resposta adaptativa, onde baixas doses promovem estímulos e em altas doses ocorre a inibição.

Nas relações dose-resposta de determinada substância a hormese é um componente fundamental. Em vegetais esse fenômeno tem sido observado por inúmeros parâmetros como atividade metabólica, desenvolvimento e crescimento. Dentre as plantas comumente utilizadas como modelos pode-se citar o trevo, milho, cevada, pinus e algas. A experimentação em vegetais é geralmente conduzida com material *in vivo*. As características quantitativas das respostas em plantas são semelhantes ao relatado nos estudos em animais, dando maior apoio à ampla generalização do fenômeno hormese nos experimentos de dose resposta (CALABRESE, 2009).

A ocorrência da hormese em experimentos de dose-resposta nos vegetais remota a tempos antigos. Avaliações detalhadas do fenômeno em espécies de plantas surgiram com os estudos de Jensen em 1907. No entanto, são poucas as comprovações de hormese em plantas devido a limitados estudos que buscam explorar hipóteses desse fenômeno nos vegetais, uma

vez que a maioria das experimentações buscam determinar apenas a toxicidade das substâncias (CALABRESE, 2009).

Na Alelopatia o efeito de dose-resposta também tem seu reconhecimento. Nessa área de investigação da Biologia, exsudados radiculares ou resíduos vegetais têm demonstrado atividade sobre microrganismos do solo e espécies vegetais vizinhas, geralmente exibindo o fenômeno hormese em resposta as diferentes doses dos aleloquímicos (CALABRESE, 2009). Essa relação pode ser entendida quando pressupomos que todos os aleloquímicos apresentam atributos que agem na inibição e na estimulação. Essa ação será determinada pela concentração de ambos os fatores. Como a concentração muda para cada organismo receptor, a predominância da estimulação ou da inibição pelo aleloquímico é modificada (AN, 2005).

Outro fator que implica na atividade de inibição ou estimulação dessas substâncias é a condição ambiental em que a planta está inserida. É sabido que as plantas desenvolveram estruturas, tais como a cutícula e tricomas, para a sua defesa. Atualmente é reconhecido que as substâncias do metabolismo secundário dos vegetais, os aleloquímicos, também podem ser empregados em sistemas de defesa. Essas substâncias estão constantemente presentes nos vegetais em concentrações normais sem atividade aparente. Fatores estressantes como radiação, deficiência mineral, déficit hídrico, temperaturas extremas e ataques de predadores ou patógenos induzem o aumento da concentração desses aleloquímicos que agem então estimulando ou inibindo outros vegetais e microrganismos (AN, 2005).

Na Homeopatia, o fenômeno da Hormese se encaixa perfeitamente no princípio das mínimas doses estabelecido por Hahnemann e já explanado nesse texto. ARRUDA et al. (2005) preconiza que baixas dinamizações estimulam a formação, organização enquanto as altas inibem a função, ação, atividade ou trabalho dos órgãos vegetais.

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO FITOTÓXICA E IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE *Conyza bonariensis* L.

1. INTRODUÇÃO

As plantas ao longo da sua evolução tem promovido modificações morfológicas e químicas como forma de adaptação ao meio em que está inserida. A presença de cutícula, tricomas ou pelos epidérmicos possibilita a presença dos vegetais em condições inóspitas. Outra forma defensiva é a produção de substâncias quimicamente ativas. Essas são produzidas no metabolismo secundário dos vegetais e atuam contra o herbivorismo, ataque de patógenos e doenças, podendo também estar presentes em condições de estresse imposta por fatores bióticos ou abióticos. A atividade desses compostos quando liberados no meio caracteriza o fenômeno conhecido como alelopatia.

O termo alelopatia foi cunhado por MOLISCH (1937) e significa mútuo prejuízo e implica que as substâncias quando liberadas no meio podem influenciar benéficamente ou prejudicar outras espécies próximas (FERREIRA e AQUILA, 2000). A produção desses compostos ativos varia em cada espécie e pelas condições ambientais impostas. Alguns autores também acreditam que pode estar relacionada com a genética do vegetal. Geralmente, esse fenômeno é estudado em plantas conhecidas como invasoras, devido o seu potencial em diminuir a produção dos cultivos. Atualmente, estudos em alelopatia visam isolar os aleloquímicos com o objetivo de melhor compreender os fenômenos ocorridos.

A planta *Conyza bonariensis* L. é conhecida popularmente como buva, voadeira, rabo-de-foguete ou margaridinha-do-campo. Tem ciclos anual, caule ereto com 60-120 cm de altura. Nativa da América do Sul e no Brasil, sua distribuição está entre o Centro-oeste e Sul. Possui folhas densamente pilosas dispostas de forma alternada. Suas inflorescências terminais com flores marginais femininas, liguladas com corola filiforme. Está taxonomicamente

inserida na família Compositae ou Asteraceae. Medicinalmente é utilizada no tratamento de coceiras e erupções cutâneas (PEREIRA et al., 2005; GUERRA DE OLIVEIRA et al., 2006). A palavra *Conyza* que denomina o gênero é de origem grega que significa “sarna” “coceira” referindo-se ao uso medicinal dessa planta (BARROSO, 1991; LORENZI, 1994; LAZAROTTO et al., 2008).

Sob o ponto de vista agrônômico, *C. bonariensis* tem sido destacada como importante planta invasora, ou seja, ocorre em lugares não desejados (GAZIERRO et al., 2001). Com frequência, infesta pomares, vinhedos e outras culturas, como milho, soja e algodão e, também, culturas forrageiras, pastagens e áreas não-cultivadas abandonadas. No Brasil, já se tem relatos de biótipos resistentes dessa espécie a tratamentos com herbicidas (LAMEGO et al., 2008).

O objetivo do ensaio foi avaliar a atividade alelopática de extratos aquosos de *Conyza bonariensis* L. na germinação e crescimento de sementes de alface, identificar preliminarmente os metabólitos secundários presentes em extrato etílico de *Conyza bonariensis* L. e relacionar o efeito alelopático com as substâncias identificadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em laboratório no Departamento de Fitotecnia (DFT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG.

2.1. Metodologia de avaliação da atividade alelopática de *C. bonariensis*

2.1.1. Obtenção das plantas e do extrato aquoso

As plantas secas foram obtidas no Grupo Entre Folhas Plantas Medicinais/UFV - Viçosa, MG.

Na produção dos extratos aquosos de *C. bonariensis* foram utilizadas folhas, caules e flores na solução de 1g de planta seca em cada 10 mL de água destilada sendo trituradas em liquidificador. A mistura foi deixada em repouso por 48 horas na geladeira ($5^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$), sendo, após, filtrada em funil-de-vidro, por duas vezes, usando-se papel filtro.

2.1.2. Obtenção e aplicação das concentrações

O extrato aquoso, na concentração inicial de 100 microgramas por mL, foi diluído em seis concentrações (10, 30, 50, 70, 90, 100%) e utilizado água destilada como tratamento controle, segundo RODRIGUES (2007). Nos testes de germinação as sementes foram colocadas em caixas gerbox sobre uma folha de papel “germitest” umedecidas de acordo com a padronização na Regra para Análise de Sementes-RAS (BRASIL, 1992) sendo utilizado um volume de 2,5 vezes o peso total do papel.

Cinquenta sementes de *Lactuca sativa* L., variedade Regina, sem defensivos, dispostas em cada caixa gerbox em quatro repetições por concentração que constituíram o espaço amostral do experimento.

2.1.3. Condução do experimento e delineamento experimental

As parcelas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e cinco repetições, em BOD, por sete dias, em temperatura entre 15 a 20°C com fotoperíodo de 12 hs.

No final do experimento foi realizada a avaliação da germinação e crescimento das plântulas de alface sendo considerada germinada a semente que emitiu a radícula.

Na coleta dos dados de crescimento foi tomado o comprimento em centímetros do sistema radicular (SR) e da parte aérea (PA) de todas as plântulas. Considerou-se também a massa das plântulas frescas (MPF) e a massa das plântulas secas (MPS).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão.

2.2. Metodologia de triagem fitoquímica preliminar de *C. bonariensis*

As plantas foram obtidas secas pelo Grupo Entre Folhas Plantas Medicinais/UFV- Viçosa, MG.

Os testes para detecção de compostos secundários foram adaptados de BARBOSA (2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resumo da análise de variância das variáveis da avaliação fitotóxica de extratos aquosos de *C. bonariensis* L. encontra-se na Tabela 1. Devido ao fato de que não houve germinação nas concentrações de 100% do extrato aquoso, os dados das variáveis analisadas desse tratamento não foram incluídos na análise estatística.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis Germinação (GER), Sistema radicular (SR), Parte aérea (PA), Massa total das plântulas frescas (MTPF) e Massa total das plântulas secas (MTPS) submetidas às concentrações de 0, 10, 30, 50, 70 e 90 % do extrato aquoso de *Conyza bonariensis* L.. Viçosa, 2009.

FV	GL	Quadrados médios				
		GER	SR	PA	MTPF	MTPS
Trat.	5	2158,70**	3,204**	1,974**	0,0091**	0,0003*
Resíduo	18	193,611	0,069	0,077	0,0003	0,00001
CV(%)		22,90	26,19	30,81	20,95	51,20

** F significativo a 1% de probabilidade.

* F significativo a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos pela análise de variância demonstraram que houve efeito dos extratos aquosos de *Conyza bonariensis* no peso seco das plântulas de *Lactuca sativa* (Tabela 1).

O modelo quadrático descreveu adequadamente a relação entre dose e redução da germinação sendo que esta característica decresceu com o aumento da concentração da dose (Figura 1).

PIRES et al. (2001) observaram o mesmo comportamento na germinação de plantas invasoras submetidas a doses do extrato aquoso de leucena. Dados obtidos com triturados de folhas de lobeira reduziram a germinabilidade de gergelim em experimentos laboratoriais (AIRES et al., 2005). Extratos aquosos de aroeira também causaram grande atividade alelopática na germinação de aquênios de alface submetidas a altas concentrações do extrato (SOUZA et al., 2007). Esses resultados ainda se assemelham aos de GATTI et al. (2004) que observaram que o aumento da concentração dos extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* diminuiu a taxa de germinação da alface. PINÃ-RODRIGUES et al. (2001) afirma que esse tipo

de estratégia favorece o estabelecimento inicial das colonizadoras retardando a presença de outras espécies competitivas.

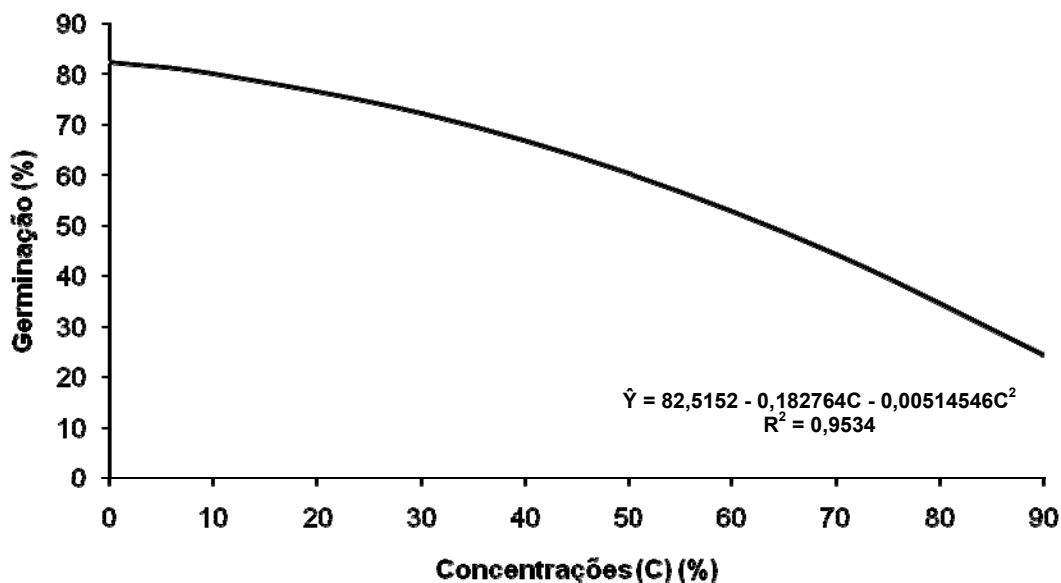


Figura 1. Estimativa da germinação em função das concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* em sementes de *Lactuca sativa* L. Viçosa, 2009.

Segundo SOUZA FILHO (2006) a magnitude das inibições na germinação está associada à concentração do extrato. O comportamento germinativo da alface pode estar relacionado com a ação de substâncias químicas com potencial alelopático presentes no extrato aquoso de *C. bonariensis*. Segundo CARVALHO (2004) os alcalóides são reguladores de crescimento atuando como inibidores da germinação. A presença deste metabólito nos extratos de *C. bonariensis* significaria sua atuação inibidora na germinação das sementes de alface nas altas concentrações (Tabela 2).

Os efeitos sobre o crescimento da radícula estão na Figura 2. Nela pode-se observar que o aumento da inibição em função do aumento da dose. Os extratos aquosos já na concentração de 10% interferiram no comprimento do sistema radicular sendo a maior inibição nas concentrações de 70 e 90%.

SOUZA FILHO (2006) observou o mesmo comportamento em espécies de plantas de áreas de pastagens cultivadas submetidas a extratos aquosos de capim-gengibre. MIKULAS et al. (1990) em seus experimentos descreveu a forte inibição dos extratos aquosos de *C. bonariensis* no crescimento do sistema radicular de outras plantas. Espécies nativas do Rio do Sul nos

experimentos de MARASCHIN-SILVA et al. (2006) também causaram efeitos mais acentuados nas raízes.

Tabela 2. Resultado da prospecção fitoquímica preliminar de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009.

Classes químicas	Reações	Resultado
Saponinas	Índice de espuma	-
Ácidos orgânicos	Pascová	+
Fenóis e Taninos	Solução alcoólica de FeCl ₃	-
Flavonóides	HCl e Mg Bouchardat	-
Alcalóides	Dragendorff de Mayer	+
Esteróides e Triterpenóides	Anidrido Acético e H ₂ SO ₄	-
Derivados de Cumaria	NaOH 1N	-

(+) Presença do metabólito; (-) Ausência do metabólito.

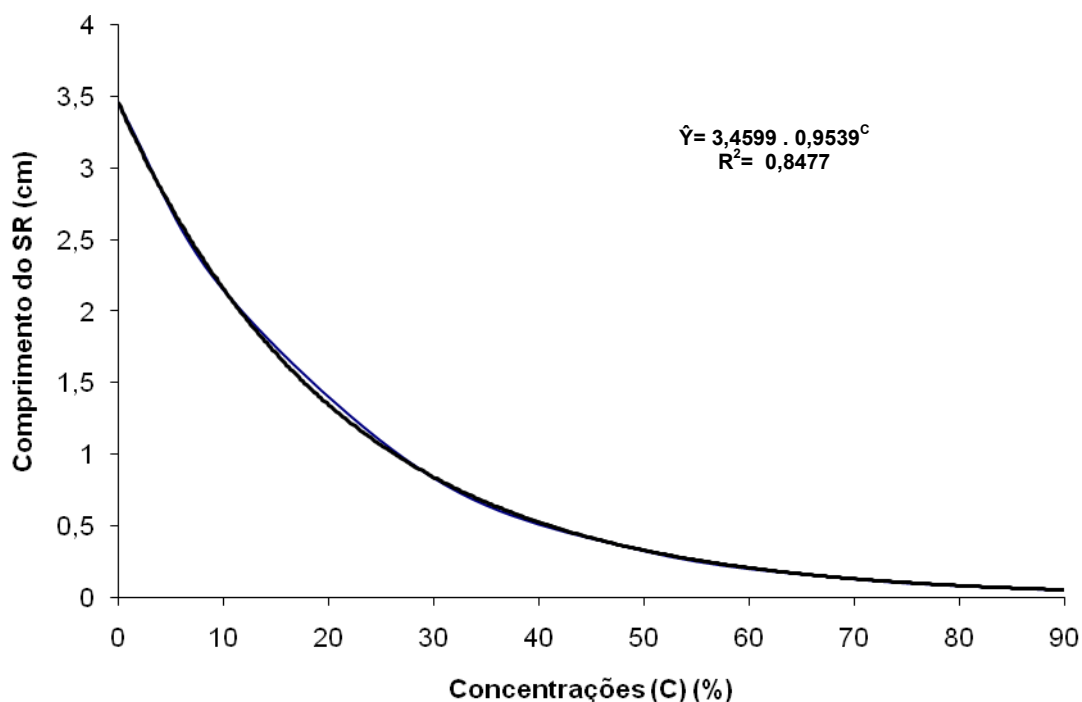


Figura 2. Estimativa do crescimento do sistema radicular em função das concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* em plantas de *Lactuca sativa* L.. Viçosa, 2009.

Segundo MIRÓ (1998) o efeito alelopático é mais intenso nas raízes, pois essas são mais sensíveis a presença dos inibidores mesmo em baixas

concentrações. O mesmo autor relata ainda que alguns aleloquímicos afetam a captação de íons importantes ao crescimento e reprodução dos vegetais. Na presença de outros aleloquímicos a planta responde compensando no desenvolvimento de raízes adventícias.

Outro sintoma observado no sistema radicular das plântulas de alface submetidas às altas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* foi a presença de geotropismo negativo e escurecimento dos ápices radiculares (Figuras 3 e 4).

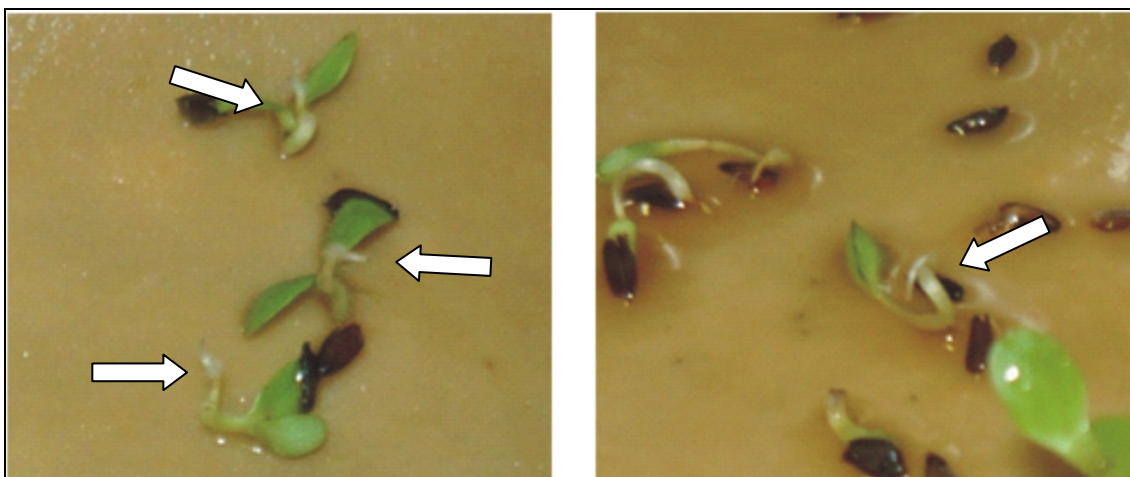


Figura 3. Geotropismo negativo (setas) no sistema radicular (SR) das plântulas de *L. sativa* L. submetidas às altas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* L.. Viçosa, 2009.

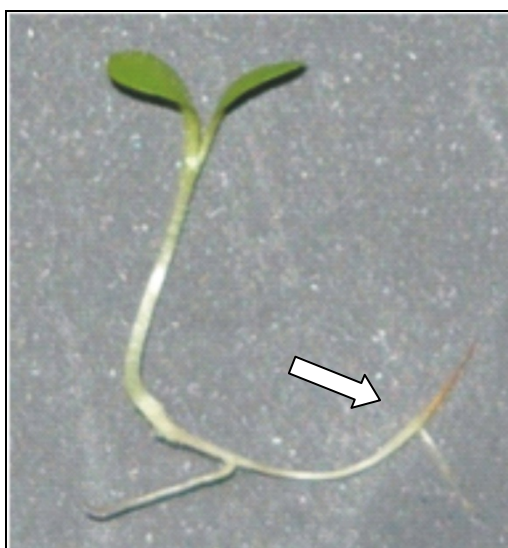


Figura 4. Escurecimento do ápice radicular (seta) das plântulas de *L. sativa* L. submetidas às altas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* L.. Viçosa, 2009.

Os movimentos que ocorrem nas plantas em resposta a estímulos externos direcionais são conhecidos como tropismos e estão sempre relacionados a movimentos de crescimento. O geotropismo é o estímulo direcional de crescimento onde o campo gravitacional atua no sentido do centro da terra. A região perceptiva do deslocamento localiza-se no ápice radicular e é rica em grãos de amido conhecidos como estatolitos (FERRI, 1979).

Ainda segundo o mesmo autor, a resposta geotrópica em forma de curva caracteriza o geotropismo negativo. Esse movimento em direção oposta ao centro da terra pode estar relacionado a presença de inibidores de crescimento como o ácido abscísico (FERRI, 1979).

GIANFRANCISCO et al. (1998) pode observar o fenômeno nas raízes de chicória presentes nos extratos aquosos de *Raphanus sativus* L. Segundo o autor, os extratos aquosos de rabanete foram altamente ativos no sistema radicular das plântulas causando sintomas visíveis de geotropismo negativo.

A presença de escurecimento ou necrose do ápice radicular é devido a processos de oxidações e morte celulares. FERREIRA et al. (1999) descreve esse sintoma dentre os mais comuns da atividade alelopática. Possivelmente devido ao íntimo contato das raízes com os aleloquímicos experimentais.

Altas concentrações de extratos aquosos de barbatimão produziram necrose radicular nas plântulas de pepino (BARREIRO et al., 2005). Plântulas de alface e rabanete escureceram a radícula quando submetidas aos extratos aquosos de *Andira humilis* (PERIOTO et al., 2004). O mesmo sintoma também foi detectado nas raízes de milho quando estas foram experimentadas em concentrações de extratos aquosos de leucena (PRATES et al., 2000).

No crescimento da parte aérea das plântulas foi observada a relação entre dose e efeito das concentrações dos extratos aquosos de *C. bonariensis* (Figura 5). A parte aérea decresceu à medida que as concentrações do extrato aquoso aumentaram. Segundo GATTI et al. (2004) e PITELLI (1987) a ação de vários aleloquímicos está envolvida na inibição do crescimento ou desenvolvimento das plantas causando sérios prejuízos ao seu crescimento.

Alguns experimentos já realizados confirmam as observações deste estudo. Triturado de folhas de *Solanum lycocarpum* interferiu significativamente no crescimento da parte aérea de plântulas de gergelim e *Sesamum indicum* (AIRES et al., 2005).

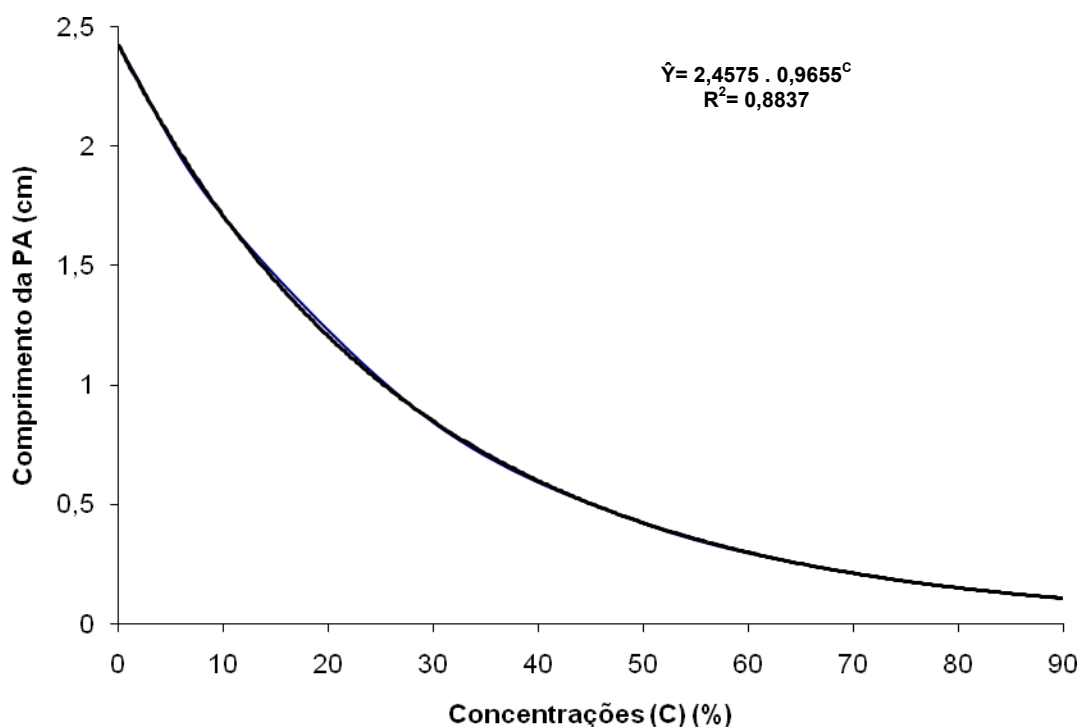


Figura 5. Estimativa do comprimento da parte aérea (PA) em função das concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* de plantas de *Lactuca sativa* L.. Viçosa, 2009.

Segundo a revisão de BORTOLINI et al. (2005) resíduos de *Cyperus esculentus* causam efeito sobre o crescimento de raízes e parte aérea de plantas de milho e soja. Substâncias extraídas da palha de trigo e aveia, de caules de milho e sorgo, bem como de feno de soja, entre outras plantas, foram inibidoras da germinação e do crescimento das raízes e parte aérea de plantas de trigo. ALMEIDA e RODRIGUES (1988) citados pelo mesmo autor procederam a ensaios de germinação de feijão, milho e soja, usando extratos aquosos de palha de plantas adultas de trigo, aveia, centeio, tremoço e nabo

ferrageiro. A porcentagem da germinação das espécies testadas foi pouco afetada, mas o comprimento da raiz e da parte aérea das plântulas foi reduzido.

Assim como as demais variáveis já analisadas, a massa das plântulas frescas de alface respondeu de forma decrescente as concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* (Figura 6).

Segundo FERRI (1979) o crescimento dos vegetais depende grandemente da absorção de água. Quando relaciona-se, na figura 6, as altas concentrações do extrato aquoso com o tratamento controle pode ser inferido com base nas afirmativas do autor que houve decréscimo na absorção de água por parte das plântulas acarretando em baixo peso fresco. Essa baixa taxa de absorção pode estar relacionada com o geotropismo negativo ocorrido nas plântulas presentes nessas concentrações.

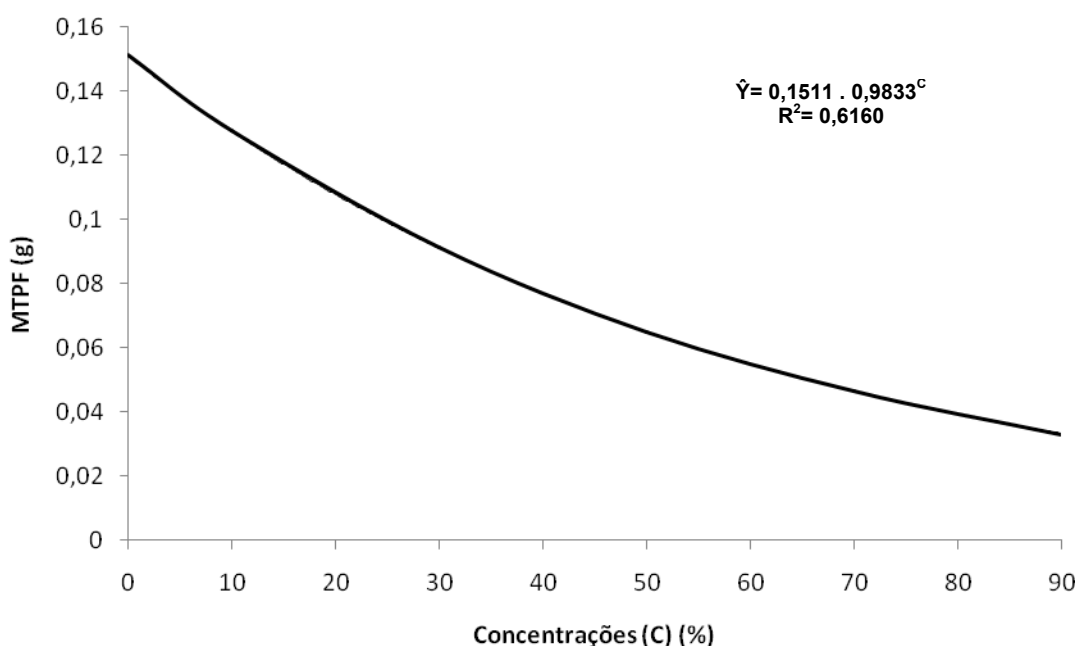


Figura 6. Estimativa da massa total das plântulas frescas (MTPF) em função das concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* em plantas de *Lactuca sativa* L.. Viçosa, 2009.

CARVALHO et al. (2002) em experimentos laboratoriais relatou que extratos aquosos de mucuna preta reduziram a produção de massa fresca de tiririca quando também comparados ao tratamento controle. A matéria fresca da cultura de pepino decresceu em solos com *Digitaria adscendens* (SOUZA et al., 2003).

As altas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* acarretaram perda de massa seca nas plântulas de *L. sativa* (Figura 7). A resposta observada na massa seca total das plântulas de *L. sativa* assemelha-se ao princípio da Hormese, onde baixas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* estimularam e altas concentrações inibiram o acúmulo de massa seca dessas plantas.

Quando foi medidos os pesos dos vegetais secos foi observado o ganho ou perda de substâncias sem levar em consideração a entrada de água (FERRI, 1979). É sabido que a presença e o acúmulo dessas substâncias está relacionado a atividade fotossintética da planta, quanto maior é a taxa de fotossíntese, maior será a concentração e conseqüentemente maior o peso do vegetal seco. A partir dessa reflexão pode ser relacionado o efeito causado pelas altas concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* na massa das plântulas secas como sendo resposta a possível inibição da atividade fotossintética das plântulas de alface.

A relação da atividade alelopática com diminuição do peso de plantas secas foi estabelecida por demais autores. JACOBI et al. (2000) avaliando a atividade alelopática de concentrações de escopoletina observou em que altas concentrações dessa substância causaram diminuição na massa de plantas daninhas secas. Palha de cana como cobertura do solo reduziu significativamente a massa de *Brachiaria decumbens* seca (CORREIA et al., 2004).

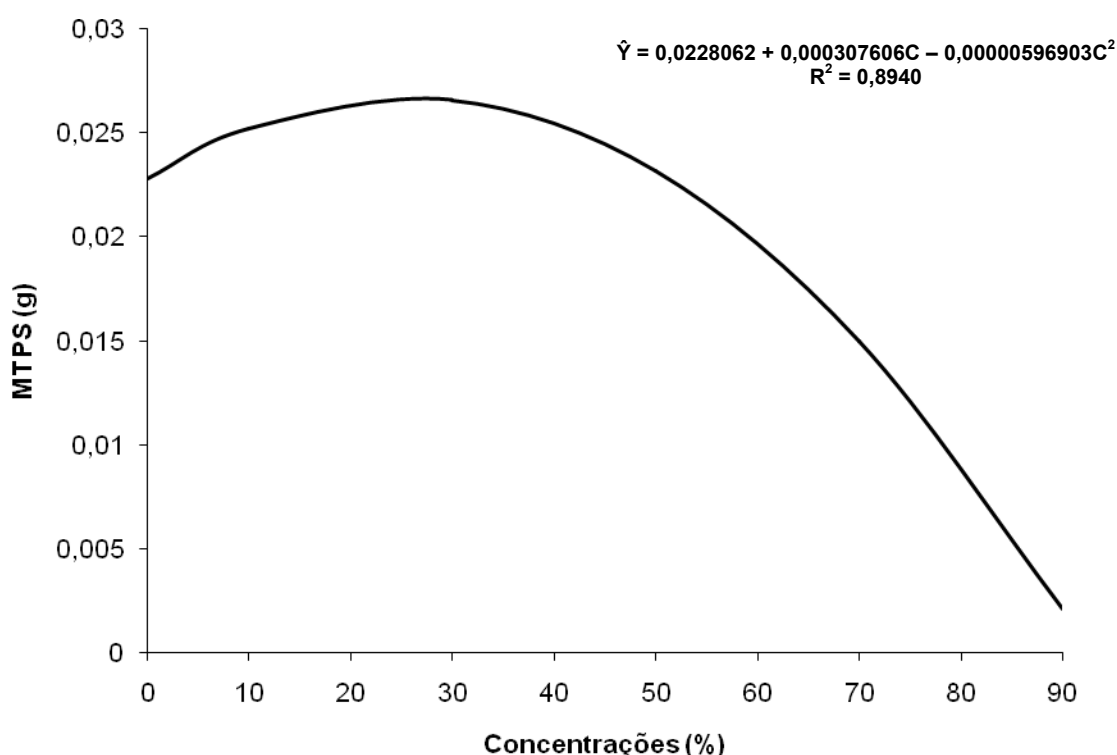


Figura 7. Estimativa da massa total das plântulas secas (MTPS) em função das concentrações do extrato aquoso de *C. bonariensis* em plantas de *Lactuca sativa* L. Viçosa, 2009.

Outros experimentos utilizando extratos aquosos demonstraram atividade na redução de massa seca. Extratos aquosos de mucuna preta reduziram a massa de tiririca seca (CARVALHO et al., 2002).

Concentrações de sorgoleone causaram reduções de pesos nas plantas de trigo e caruru secas (SOUZA et al., 1999). Em campo, ERASMO et al. (2004) observaram que espécies de plantas utilizadas como adubo verde interferiram no ganho de peso de plantas daninhas quando pesadas secas. O aumento da concentração de frutos de erva-mate decresceu o peso de plantas de milho secas (MIRÓ et al., 1997).

A prospecção fitoquímica preliminar de *C. bonariensis* detectou a presença de ácidos orgânicos e alcalóides (Tabela 2). Alguns desses ácidos orgânicos têm sido identificados na rizosfera de muitas plantas, como alfafa (*Medicago sativa* Urban), nabo (*Brassica napus*), tremoço (*Lupinus albus* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (SILVA et al., 2002). Estudos da atividade alelopática têm demonstrado a hipótese de que esse composto, presente na palha do sorgo, prejudica o desenvolvimento inicial da soja (OLIBONE et al. 2006).

Os alcalóides são componentes químicos fundamentais aos vegetais atuando na defesa contra predadores e competidores. Devido as suas funções podem ser encontrados nos órgãos aéreos das plantas. Na alelopátia atuam como importantes inibidores na germinação de sementes, incluindo a autofitotoxicidade (RICE, 1974; BLUM, 2004). Em nível molecular, esse compostos atuam interferindo nas replicações e transcrições do DNA e RNA, inibindo a síntese de proteínas (WINK, 1995).

Segundo EINHELLIG (2002) muitos compostos provenientes do metabolismo secundário dos vegetais possuem efeitos fitotóxicos. A interação entre essas substâncias pode, na maioria das vezes, provocar atividade alelopática que não seria observada nos compostos isolados devido as pequenas concentrações que se encontram no solo. Ainda, algumas

substâncias inativas no interior das células podem se tornar tóxicas por meio da atividade microbiana (CHUNG, 2002).

Contudo, é importante ressaltar que nem sempre os metabólitos secundários atuam como aleloquímicos mesmo estando presentes nas plantas. Os extratos aquosos são constituídos de misturas que podem conter várias substâncias. Torna-se importante salientar que resultados obtidos em experimentos laboratoriais podem não se repetir no campo devido a ocorrência simultânea de fatores bióticos e abióticos que podem mascarar esse fenômeno (MARASCHIN-SILVA, 2006).

4. CONCLUSÕES

A atividade alelopática dos extratos aquosos de *Conyza bonariensis* pode ser observada a medida que aumenta as concentrações de extratos aquosos de *C. bonariensis*, aumenta o efeito alelopático sobre as variáveis estudadas, sendo o maior efeito inibitório visualizado no crescimento do sistema radicular.

A inibição da germinação e crescimento de sementes de alface foi permeada pelos compostos secundários presentes na espécie e detectados na triagem fitoquímica (alcalóides e ácidos orgânicos).

CAPÍTULO 2

EFEITO DAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS DE *Conyza bonariensis* L. NA ESCALA CENTESIMAL SOBRE O CRESCIMENTO DE *Lactuca sativa* L.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento na ciência Homeopática é adquirido via experimentação em seres sadios que são submetidos às doses das substâncias e seus efeitos registrados sistematicamente. Todo o conjunto de dados analisados durante a experimentação constitui a patogenesia do medicamento (DUARTE, 2003).

A Homeopatia que significa semelhante à doença, primeiramente foi designada as curas dos males humanos pelo uso dos preparados homeopáticos via experimentação em pessoas. No sistema agropecuário não é diferente. Com base no princípio da similitude, o agricultor pode praticar a homeostase pela semelhança de seus vegetais ou agrossistemas (CASALI et al., 2006).

A Homeopatia caracteriza-se pela dinamização (diluições seguidas de succussões), processo que estabelece a homeostase do organismo vivo. O uso terapêutico da homeopatia restabelece a ordem vital do organismo equilibrando os sintomas orgânicos, (LISBOA et al., 2005). O ato de dinamizar reduz a quantidade da substância original, porém aumenta a eficácia do medicamento. O processo de dinamização permite a ação terapêutica da substância (CASALI et al., 2006).

Plantas invasoras de cultivos geralmente são eliminadas por agrotóxicos que envenenam os alimentos, os animais, a água, o solo, os agricultores e os consumidores. A interferência dessas plantas no crescimento e produção dos cultivos, através de biomoléculas com atividade alelopática, pode estar relacionada a fatores estressantes. Os preparados homeopáticos por atuarem na homeostase dos organismos podem reequilibrar esses vegetais sem o uso de substâncias tóxicas.

A grande alternativa no cultivo saudável está no poder das ultradiluições. A aplicação de preparados homeopáticos permite equilibrar as oscilações

causadas por doenças e pragas tanto quanto controlar a variação na produção de metabólitos secundários, alterações de padrão energético e desintoxicação de sintomas levando a saúde ao meio rural (CASALI et al. 2006). A Homeopatia no meio rural é vista como proposta libertadora e humanitária (ARRUDA et al., 2005).

A premissa básica da aplicação das ultradiluições é o princípio da similitude. Progressivas diluições acompanhadas de succussões são menos tóxicas e ainda mais potentes. Quanto menor a presença da substância mais estimulada é a Força Vital. As mínimas doses, por serem menos moleculares possuem maior penetrabilidade nos fluidos do corpo (SCHEMBRI, 1992, DUARTE, 2003, CASALI et al., 2006).

Segundo ARRUDA et al. (2005) dinamizações crescentes contém a lógica de aprofundar o processo indo na direção da Força Vital.

O objetivo do ensaio foi submeter plantas de alface provenientes de sementes tratadas e não tratadas com extrato bruto de *Conyza bonariensis* L. a preparados homeopáticos de *C. bonariensis* L. na escala centesimal de diluição em dinamizações crescentes de 1CH a 12CH avaliando altura das plantas de alface (AP), área foliar (AF), número de folhas (NF), massa da parte aérea fresca (MPAF) massa da parte aérea seca (MSPA), massa do sistema radicular fresco (MSRF) e massa do sistema radicular seco (MSRS).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação de plantas medicinais do Departamento de Fitotecnia da UFV em Viçosa-MG.

2.2. Obtenção das plantas

Como planta teste do experimento, foi utilizada sementes de alface variedade Regina, sem defensivos, obtidas comercialmente. As plantas de *Conyza bonariensis* L. utilizadas na preparação das homeopantias foram obtida no Grupo Entre Folhas localizado na Vila Gianetti, UFV, Viçosa/MG. A

secagem da buva (*C. bonariensis*) foi feita em sala de secagem com desumidificador.

Anteriormente a semeadura, 150 sementes de alface foram tratadas com extrato aquoso bruto de *Conyza bonariensis* por 3 horas. Cento e cinquenta sementes de alface não tratadas com o extrato bruto de *Conyza bonariensis* foram semeadas juntamente com as sementes tratadas em bandejas de isopor diferentes.

Após sete dias as plântulas com melhor vigor foram transplantadas a vasos com capacidade de 3 litros preenchidos com substrato constituído de solo e húmus na proporção de 3:1. As homeopáticas de 1 a 12C foram aplicadas diariamente após o transplante das plântulas por quarenta dias.

2.3. Preparação das soluções homeopáticas

A tintura-mãe de *Conyza bonariensis* L. foi preparada com a planta inteira seca no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da UFV. A metodologia seguiu o prescrito na Farmacopéia Homeopática Brasileira (2000). O preparado foi armazenado ao abrigo de luz e agitado diariamente por 15 dias, quando foi filtrado.

Os preparados homeopáticos de 1 a 12C foram produzidas no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da UFV de acordo com a Farmacopéia Homeopática Brasileira (2000). O etanol dinamizado 1C foi utilizado como tratamento controle nesse experimento.

2.4. Aplicação dos tratamentos

Na aplicação dos preparados homeopáticos, assim como da água deionizada e etanol 70% dinamizado utilizados como tratamento controle, foi adotado o procedimento duplo-cego. Ao término das avaliações, os frascos foram descobertos e identificados as dinamizações.

As aplicações foram realizadas diariamente pela manhã, diluindo-se 10 gotas (0,5 mL) de cada preparado homeopático e o etanol 1C em 100mL de água deionizada por cada parcela.

2.5. Análise do crescimento

Após quarenta dias, tempo utilizado como período experimental, as avaliações do crescimento das plantas de alface foram realizadas. Na análise foram coletados os seguintes dados:

a) Altura das plantas (ALT): Tomou-se a altura das plantas a partir do nível do solo até o ápice da folha mais alta utilizando régua graduada em centímetros (cm).

b) Números de folhas (NF): Foram contabilizadas todas as folhas completamente desenvolvidas e abertas de todas as plantas.

c) Área foliar (AF): A área foliar consistiu na medição da altura e largura da maior folha de cada planta. Posteriormente a multiplicação dos dados da altura X largura determinou a área foliar em cm^2 .

f) Massa da parte aérea fresca (MPAF): A colheita da parte aérea foi feita nas horas mais amenas do dia e as plantas seccionadas rente ao solo foram imediatamente pesadas.

g) Massa da parte aérea seca (MPAS): As folhas e caule das plantas de alface foram distribuídas em sacos de papel "Kraft" e posteriormente submetidas a secagem em estufa ventilada com temperatura de 60°C .

h) Massa do sistema radicular fresco (MSRF): Após o período experimental o sistema radicular foi separado da parte aérea, lavado e imediatamente pesado.

i) Massa do sistema radicular seco (MSRS): As raízes foram separadas em sacos de papel "Kraft" e posteriormente submetidas à secagem em forno com temperatura de 60°C .

2.6. Análise estatística

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso com 28 tratamentos, preparados homeopáticos¹ a 12C e os dois tratamentos controle (água deionizada e etanol 70% 1C) aplicados em plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com o extrato aquoso de *C. bonariensis* e, preparados homeopáticos¹ a 12C e os dois tratamentos

controle (água deionizada e etanol 70% 1C) aplicados em plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente com o extrato aquoso de *C. bonariensis* de 1 a 12C, em 4 repetições. Os dados foram analisados por meio de análise de variância e pelo critério de Scott-Knott adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 consta o resumo da análise de variância de crescimento das variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) foi constatado em todas as variáveis efeito significativo dos tratamentos pelo teste F a 1% de probabilidade.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

FV	GL	Quadrados médios		
		ALT (cm)	NF (unid.)	AF (cm ²)
Bloco	3	4,54	10,03	1565,37
Trat.	27	16,42**	112,95**	11849,52**
Resíduo	81	7,93	45,98	4538,48
CV (%)		14,94	23,77	33,46

**F significativo a 1% de probabilidade

Os resultados das variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) analisados pelo critério Scott-knott a 5% de probabilidade encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Tanto nas plantas de alface provenientes de sementes tratadas com extrato bruto de *C. bonariensis* quanto nas não tratadas os tratamentos homeopáticos causaram efeitos significativos quando comparadas as médias dos tratamentos controle (água deionizada e etanol 70% dinamizado) sem diferença estatística entre si. Esses dados diferem de DUARTE (2003) que não detectou influência das soluções homeopáticas

utilizadas em seus experimentos nas variáveis altura e número de folhas de mentrasto (*Ageratum conyzoides*).

Nas plantas previamente tratadas houve maior número de tratamentos homeopáticos atuando de forma significativa em relação as plantas não tratadas. Em destaque, o tratamento 5C que aumentou 71,43%, 189,37% as médias de crescimento das variáveis número de folhas (NF) e área foliar (AF), respectivamente, em comparação a maior média dos tratamentos controle.

Os tratamentos homeopáticos também produziram efeitos significativos nas plantas de alface não tratadas com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis*. Nas variáveis altura (ALT) e área foliar (AF) plantas tratadas com o preparado homeopático 7C causaram maior percentagem nas médias de crescimento, 21,71% e 46,17%, respectivamente, quando comparadas a maior média dos tratamentos controle. O tratamento 3C aumentou consideravelmente a média de número de folhas (NF) nessas plantas, alcançando 20% a mais quando comparadas a maior média dos tratamentos controle.

Os efeitos dos tratamentos homeopáticos observados na experimentação realizada nas plantas de alface não tratadas com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* são conhecidos na Ciência Homeopática como patogenesia. Isso por que essas plantas podem ser consideradas sadias e em pleno equilíbrio ou homeostase.

Tabela 2. Médias da altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	ALT (cm)	NF (unid.)	AF (cm ²)
1 C	20,57 a	37,25 a	260,50 a
2 C	18,02 b	27,75 b	184,25 b
3 C	19,90 a	33,00 a	255,21 a
4 C	21,37 a	32,25 a	246,72 a
5 C	17,27 b	24,25 b	179,82 b
6 C	17,82 b	23,00 b	149,75 b
7 C	21,75 a	32,00 a	267,81 a
8 C	17,62 b	26,25 b	176,87 b
9 C	16,10 b	20,50 b	137,42 b
10 C	20,85 a	32,00 a	203,97 a
11 C	20,75 a	32,50 a	245,50 a
12 C	16,17 b	22,25 b	155,85 b
Etanol 70%	17,87 b	22,75 b	162,50 b
Água deionizada	18,60 b	27,50 b	183,22 b
CV(%)	14,94	23,77	33,46

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

O menor número de tratamentos homeopáticos significativos nessas plantas está relacionado com a similitude entre o preparado e a planta (Tabela 2). Segundo BARTIROLA DA SILVA (2007), o efeito dos preparados homeopáticos depende da similitude e da dinâmica entre o preparado homeopático e a planta podendo o efeito ser estimulante, inibitório ou até mesmo não haver efeitos. Isso por que a atuação dos preparados homeopáticos não é limitada ao plano químico dos tratamentos. As ultradiluições em contato íntimo com os fluidos orgânicos acionam o plano eletromagnético dos organismos provocando reações da Força Vital que age reequilibrando (LISBOA et al., 2005). No reequilíbrio os sintomas morfoanatômicos dos vegetais saudáveis são descritos como a patogenesia do preparado homeopático. Contudo, esses efeitos só são possíveis quando o preparado homeopático possui a mesma identidade vibracional presente no organismo.

A atuação significativa dos preparado homeopático 3C nas plantas de alface não tratadas previamente com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* podem ser explicadas quando ARRUDA et al. (2005) descrevem que as dinamizações 3C estimulam a formação do órgão. Visto que a altura, número de folhas e área foliar são parâmetros interligados aos órgãos das plantas (folhas e caule), pode ser compreendido que o processo de formação e crescimento desses órgãos vegetativos foi estimulado pelo preparado homeopático 3C.

De acordo com BONATO (2004) os preparados homeopáticos se comportam como energia na planta, a frequência de onda permanece fixa ocorrendo variação somente na amplitude de onda. Assim, a planta responderá segundo a frequência de onda do preparado homeopático.

VIOTTO (2006) em seus experimentos observou que a altura das plantas de *Sorghum bicolor* (L.) Moench, foi influenciada pelas diferentes dinamizações centesimais do medicamento homeopático *Lachesis*. Esses preparados homeopáticos incrementaram também a área foliar. Segundo esse autor o aumento da área foliar permite maior sustentabilidade e maior resistência às plantas. Diferentemente do observado nessa experimentação, preparados homeopáticos de *Sulphur* na escala centesimal em diferentes dinamizações não afetaram altura média das plantas de calêndula e o número de folhas quando comparadas ao tratamento controle (PERES, 2006). Os

preparados homeopáticos centesimais utilizados por ANDRADE (2006) no feijoeiro também não foram significativos na altura das plantas. Nos experimentos de MARQUES (2007) diferentes dinamizações centesimais de citronela (*Cymbopogon winterianus*) aumentaram o comprimento da parte aérea de guaxuma (*Sida rhombifolia*).

Tabela 3. Médias da altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	ALT (cm)	NF (unid.)	AF (cm ²)
1 C	19,82 a	28,50 b	226,50 a
2 C	14,17 b	21,50 b	103,27 b
3 C	20,15 a	36,50 a	251,52 a
4 C	20,50 a	32,75 a	278,25 a
5 C	22,00 a	42,00 a	298,05 a
6 C	20,37 a	32,00 a	237,16 a
7 C	20,40 a	27,00 b	236,88 a
8 C	19,10 a	30,00 a	213,60 a
9 C	19,62 a	31,25 a	226,94 a
10 C	19,77 a	28,00 b	202,41 a
11 C	15,92 b	24,50 b	169,90 b
12 C	18,25 b	23,25 b	182,39 b
Etanol 70%	16,87 b	24,50 b	97,75 b
Água deionizada	16,25 b	23,75 b	103,00 b
CV(%)	14,94	23,77	33,46

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

Segundo CASALI et al. (2006), o equilíbrio dos organismos vivos retrata o estado de homeostase geral. Nesse sentido pode ser afirmado que nos organismos em homeostase a força vital está equilibrada e, portanto a ordem orgânica foi estabelecida. A premissa do desequilíbrio está associada a fatores externos que possuem a capacidade de influenciar o orgânico atingindo o plano energético desequilibrando-o. As sementes de alface previamente tratadas com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* originaram plantas desequilibradas

com distintos níveis de vibração energética. Segundo VITHOULKAS (1997), os efeitos distintos do mesmo preparado homeopático se devem ao princípio da similitude entre o medicamento aplicado e o organismo. As plantas tratadas responderam de forma diferenciada das não tratadas devido à desordem vibracional causada pelo extrato aquoso bruto de *C. bonariensis*.

A atuação significativa do preparado homeopático na dinamização 5C nas médias de crescimento das variáveis ALT, NF e AF das plantas de alface tratadas também foi observada por CASTRO (2002) com preparado *Phosphorus* 5C que aumentou o número de folhas em plantas de cenoura cultivadas sem adubação orgânica. ANDRADE (2000) verificou que preparados homeopáticos *Acanthaceae* e *Arnica montana* 3CH aumentou o tamanho das plantas em altura. Diferindo desses resultados, a aplicação de preparados homeopáticos de *Arnica montana* na escala centesimal não afetou a altura das plantas e pouco influenciou no número de folhas de Artemísia (*Tanacetum parthenium*) nos experimentos de CARVALHO (2001).

As preparações homeopáticas despertam a responsividade e sintomas característicos dos organismos (LISBOA et al., 2005). À medida que se aumenta a diluição da substância há o aumento da dinamização e conseqüentemente maior o efeito físico no organismo. Em plantas, segundo ANDRADE (2000), o aumento das dinamizações não implica necessariamente em aumento da reação como ocorre nos seres humanos. Sendo assim o aumento das dinamizações não provoca respostas fisiológicas progressivas (BONATO, 2004).

No resumo da análise de variância, descrito na Tabela 4, os tratamentos homeopáticos foram significativos a 1% de probabilidade nas variáveis massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF) e massa da parte aérea seca (MPAS). A ausência de significância estatística da variável massa do sistema radicular seco (MSRS) também foi observada nos experimentos de DUARTE (2003).

Tanto nas sementes de alface tratadas como não tratadas pode se observar a atuação significativa pelo critério de Scott-Knott da maioria dos preparados homeopáticos, Tabelas 5 e 6. É possível que o composto dos preparados homeopáticos possa estar influenciando na maior mobilização de esqueletos carbônicos e produção de várias estruturas da planta (BONATO et al. 2007).

Tabela 4. Resumo da análise de variância das variáveis massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular seco (MSRS) de plantas de alface obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

FV	GL	Quadrados médios			
		MPAF (g)	MSRF (g)	MPAS (g)	MSRS (g)
Bloco	3	2527,20	10,04	9,00	1,80
Trat.	27	4982,86**	62,96**	9,85**	0,95 ^{NS}
Resíduo	81	1528,73	30,30	4,19	1,05
CV (%)		40,60	60,53	14,94	158,48

**F significativo a 1% de probabilidade

NS F não significativo a 5% de probabilidade

Nas plantas de alface não tratadas previamente com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis*, o preparado homeopático de maior atuação foi a dinamização 1C na variável massa da parte aérea fresca (MPAF) aumentando a média em 95,64% quando comparadas com as médias dos tratamentos controle.

As médias das variáveis de massa das plantas tratadas previamente com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* aumentaram em comparação as médias das plantas controle. Sendo o efeito mais significativo nas menores dinamizações, Tabela 6. Esse fato corrobora com CASALI et al. (2006) ao expressar que pequenas excitações estimulam a atividade vital. Levando em consideração o fato das respostas serem reações da força vital à ação dos preparados homeopáticos que foram ressonantes a energia vital das plantas, pode ser deduzido que as menores dinamizações foram energeticamente semelhantes aos vegetais.

Tabela 5. Médias da massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF) e massa da parte aérea seca (MPAS) de plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	MPAF (g)	MSRF (g)	MPAS (g)
1 C	148,63 a	16,12 a	16,90 a
2 C	67,97 b	3,42 b	12,49 b
3 C	140,71 a	14,70 a	15,94 a
4 C	126,62 a	11,45 a	15,35 a
5 C	126,68 a	11,46 a	15,39 a
6 C	50,05 b	2,94 b	12,06 b
7 C	93,34 a	13,39 a	14,14 a
8 C	77,62 b	9,55 a	13,32 a
9 C	42,08 b	3,25 b	11,19 b
10 C	104,94 a	8,51 a	14,10 a
11 C	108,25 a	7,66 b	13,15 b
12 C	61,56 b	5,25 b	12,18 b
Etanol 70%	75,50 b	10,92 a	12,55 b
Água deionizada	75,97 b	12,60 a	13,04 b
CV(%)	40,60	60,53	14,94

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

Tabela 6. Médias da massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF) e massa da parte aérea seca (MPAS) de plantas de alface proveniente de sementes tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	MPAF (g)	MSRF (g)	MPAS (g)
1 C	112,36 a	10,25 a	14,29 a
2 C	36,16 b	6,68 b	10,68 b
3 C	138,15 a	13,21 a	15,66 a
4 C	132,41 a	13,65 a	15,33 a
5 C	152,50 a	12,66 a	15,92 a
6 C	107,75 a	11,70 a	14,35 a
7 C	94,32 a	10,24 a	13,82 a
8 C	93,81 a	7,31 b	13,39 b
9 C	104,21 a	11,00 a	14,34 a
10 C	87,45 b	9,25 a	14,22 a
11 C	71,80 b	7,21 b	12,74 b
12 C	67,53 b	4,95 b	13,69 a
Etanol 70%	35,72 b	2,62 b	11,92 b
Água deionizada	35,67 b	2,60 b	11,65 b
CV(%)	40,60	60,53	14,94

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

O ganho de massa seca possibilita a comprovação da atuação dos preparados homeopáticos nos processos vitais do vegetal como no metabolismo primário. O ganho de massa fresca obtida pela parte aérea e sistema radicular pode estar relacionada com a atuação dos preparados homeopáticos na permeabilidade de membrana celular aumentando a absorção de água.

DUARTE (2003) ao estudar dinamizações centesimais nas variáveis massa da parte aérea fresca (MPAF), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular fresco (MSRF) não encontrou resultados significativos dos preparados homeopáticos. CASTRO et al. (2001) e ARRUDA (2005) verificaram em baixa dinamização de seus preparados homeopáticos aumento da massa da parte aérea fresca de hortelã (*Mentha spicata*) e mil-folhas (*Achillea millefolium*). Baixas dinamizações dos preparados homeopáticos *Staphyssagria*, *Sulphur*, *Natrum muriaticum*, *Phosphorus*, *Silicea* e *Nux vomica* proporcionaram maior produção de massa seca nos experimentos de ARMOND (2007).

A biomassa seca de plântulas de sorgo foi incrementada pela aplicação do hidrogel de *Magnolia pubescens* em baixas dinamizações centesimais quando comparadas ao tratamento controle (BONATO et al., 2007). Preparados homeopáticos de *Arnica montana* 3C e 6C induziram maior produção de biomassa tanto fresca como seca nas plantas de alfavaca (*Ocimum gratissimum*) (FAVORETO et al., 2007). Dinamizações centesimais de *Ruta graveolens* provocaram resultado significativo na produtividade da massa de *Sida rhombifolia* fresca (MARQUES et al., 2007).

Segundo Brunini e Moreira Neto (1993), citados por DUARTE et al. (2007), a baixa dinamização não indica, necessariamente, baixa eficiência do preparado. As respostas fisiológicas as dinamizações do mesmo preparado homeopático quase sempre são cíclicas e não lineares (DUARTE, 2003). As diferenças entre as dinamizações são fenômenos que normalmente acontecem em experimentos com Homeopatia (BONATO et al., 2007).

4. CONCLUSÕES

Os sinais patogenésicos foram observados nas plantas de alface não tratadas com o extrato aquoso bruto de *Conyza bonariensis* submetidas a doze

dinamizações centesimais dos preparados homeopáticos de *Conyza bonariensis*.

As plantas de alface provenientes de sementes previamente tratadas com o extrato aquoso de *C. bonariensis* demonstraram sinais diferentes das plantas não tratadas, quando submetidas a doze dinamizações dos preparados homeopáticos de *C. bonariensis*. Isso por que essas plantas foram desequilibradas energeticamente quando submetidas ao extrato aquoso bruto de *C. bonariensis*.

Os comportamentos diversos das plantas tratadas e não tratadas com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* em relação aos preparados homeopáticos se devem à lei da similitude postulada por Hahnemann.

CAPÍTULO 3

EFEITO DAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS DE *Conyza bonariensis* L. NA ESCALA DECIMAL SOBRE O CRESCIMENTO DE *Lactuca sativa* L.

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos estudos em Homeopatia terem iniciado com experimentações nos seres humanos, o próprio Hahnemann deixou a possibilidade de se testar os preparados homeopáticos em qualquer ser vivo quando preconizou “se as leis que proclamo são as da natureza, elas serão válidas para todos os seres vivos”. Assim, a Ciência homeopática é aplicável aos seres humanos, vegetais, animais e ao solo, pois ela atua na informação construtiva dos sistemas de vitalidade nos organismos vivos. A aplicação das substâncias ultradiluídas na agricultura teve início em 1924 com o filósofo austríaco Rudolf Steiner.

Segundo a concepção filosófica da Homeopatia, a origem primária de qualquer doença está na desordem da Força Vital que mantém a integridade orgânica dos sistemas vivos. Nas plantas, as doenças ocorrem por causa das alterações provocadas no meio ambiente quase sempre pelos seres humanos (CASALI et al., 2006). A necessidade de se conhecer substâncias que podem atuar reequilibrando os sistemas vivos dos vegetais sem a intervenção de produtos tóxicos e nocivos à vida, torna-se gritante em nossos dias.

A Homeopatia é a Ciência que se fundamenta em princípios básicos e na experimentação de substâncias diluídas e dinamizadas. Os preparados homeopáticos atuam no equilíbrio dos organismos vivos sem contaminar o ambiente em sua volta. Substâncias de origem animal, mineral ou vegetal dinamizadas são testadas em experimentadores saudáveis. As plantas, segundo CASALI et al. (2002), são boas cobaias. Na experimentação o pesquisador provoca reações e sinais nas plantas, que são descritos e analisados detalhadamente. Esses sinais constituem a patogenesia do medicamento (DUARTE, 2005; LISBOA, 2006).

A aplicação de preparados homeopáticos tem demonstrado eficiência no cultivo de plantas. Por meio dos resultados obtidos nas experimentações, a Homeopatia foi oficializada como insumo agrícola pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BARTIROLA DA SILVA, 2007). Isso por que a Ciência homeopática possui metodologia própria e está baseada em princípios e filosofias sólidas (CASALI et al., 2006). As experimentações são repetíveis e estatisticamente modeladas.

Os resultados obtidos a partir da experimentação nos organismos vivos se devem ao fato que os preparados homeopáticos atuam via informação passada do soluto ao solvente nas mínimas doses sucussionadas. A liberação do potencial terapêutico interno não depende apenas da substância utilizada, mas também da escala de dinamização utilizada. O ato de dinamizar propicia à substância sua ação terapêutica (CASALI et al., 2006).

A credibilidade do uso de preparados homeopáticos tem crescido no Brasil, pois não há necessariamente que acreditar com o fim de alcançar os resultados. Exemplo disso são as experimentações nos vegetais que não possuem tal discernimento (CASALI et al., 2006). Muitas são as vantagens da experimentação de preparados homeopáticos em plantas. Essas vão desde a grande diversidade genética, morfológica e fisiológica desses seres vivos até as diversas formas de aplicação como a influência das doses (LISBOA, 2006).

O objetivo do ensaio foi submeter plantas de alface provenientes de sementes tratadas e não tratadas com extrato bruto de *Conyza bonariensis* L. a soluções homeopáticas de *C. bonariensis* L. na escala decimal de diluição em dinamizações crescentes de 1D a 12D avaliando altura das plantas de alface (AP), área foliar (AF), número de folhas (NF), massa da parte aérea fresca (MPAF) massa da parte aérea seca (MSPA), massa do sistema radicular fresco (MSRF) e massa do sistema radicular seco (MSRS).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação de plantas medicinais do Departamento de Fitotecnia da UFV em Viçosa, MG.

2.2. Obtenção das plantas

Como planta teste do experimento, foi utilizada sementes de alface variedade Regina, sem defensivos, obtidas comercialmente. As plantas de *Conyza bonariensis* L. utilizadas na preparação das homeopantias foram obtida no Grupo Entre Folhas localizado na Vila Gianetti, UFV, Viçosa/MG. A secagem da buva (*C. bonariensis*) foi feita em sala de secagem com desumidificador.

Anteriormente a semeadura, 150 sementes de alface foram tratadas com extrato aquoso bruto de *Conyza bonariensis* por 3 horas. Cento e cinquenta sementes de alface não tratadas com o extrato bruto de *Conyza bonariensis* foram semeadas juntamente com as sementes tratadas em bandejas de isopor diferentes.

Após sete dias as plântulas com melhor vigor foram transplantadas a vasos com capacidade de 3 litros preenchidos com substrato constituído de solo e húmus na proporção de 3:1. As homeopantias de 1 a 12D foram aplicadas diariamente após o transplante das plântulas por quarenta dias.

2.3. Preparação das soluções homeopáticas

A tintura-mãe de *Conyza bonariensis* L. foi preparada com a planta inteira seca no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da UFV. A metodologia seguiu o prescrito na Farmacopéia Homeopática Brasileira (2000). O preparado foi armazenado ao abrigo de luz e agitado diariamente por 15 dias, quando foi filtrado.

Os preparados homeopáticos de 1 a 12 D foram produzidas no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da UFV de acordo com a Farmacopéia Homeopática Brasileira (2000). O etanol dinamizado 1D foi utilizado como tratamento controle nesse experimento.

2.4. Aplicação dos tratamentos

Na aplicação dos preparados homeopáticos, assim como da água deionizada e etanol 70% dinamizado utilizados como tratamento controle, foi

adotado o procedimento duplo-cego. Ao término das avaliações, os frascos foram descobertos e identificados as dinamizações.

As aplicações foram realizadas diariamente pela manhã, diluindo-se 10 gotas (0,5 mL) de cada preparado homeopático e o etanol 1C em 100mL de água deionizada por cada parcela.

2.5. Análise do crescimento

Após quarenta dias, tempo utilizado como período experimental, as avaliações do crescimento das plantas de alface foram realizadas. Na análise foram coletados os seguintes dados:

a) Altura das plantas (ALT): Tomou-se a altura das plantas a partir do nível do solo até o ápice da folha mais alta utilizando régua graduada em centímetros (cm).

b) Números de folhas (NF): Foram contabilizadas todas as folhas completamente desenvolvidas e abertas de todas as plantas.

c) Área foliar (AF): A área foliar consistiu na medição da altura e largura da maior folha de cada planta. Posteriormente a multiplicação dos dados da altura X largura determinou a área foliar em cm^2 .

f) Massa da parte aérea fresca (MPAF): A colheita da parte aérea foi feita nas horas mais amenas do dia e as plantas seccionadas rente ao solo foram imediatamente pesadas.

g) Massa da parte aérea seca (MPAS): As folhas e caule das plantas de alface foram distribuídas em sacos de papel "Kraft" e posteriormente submetidas a secagem em estufa ventilada com temperatura de 60°C.

h) Massa do sistema radicular fresco (MSRF): Após o período experimental o sistema radicular foi separado da parte aérea, lavado e imediatamente pesado.

i) Massa do sistema radicular seco (MSRS): As raízes foram separadas em sacos de papel "Kraft" e posteriormente submetidas à secagem em forno com temperatura de 60°C.

2.6. Análise estatística

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso com 28 tratamentos, preparados homeopáticos 1 a 12 D e os dois tratamentos controle (água deionizada e etanol 70% 1D) aplicados em plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com o extrato aquoso de *C. bonariensis* e, preparados homeopáticos 1 a 12D e os dois tratamentos controle (água deionizada e etanol 70% 1D) aplicados em plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente com o extrato aquoso de *C. bonariensis* de 1 a 12D, em 4 repetições. Os dados foram analisados por meio de análise de variância e pelo critério de Scott-Knott adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 está descrito o resumo da análise de variância da altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF). Os resultados demonstram que os tratamentos foram significativos pelo teste F nas variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF).

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

FV	GL	Quadrados médios		
		ALT (cm)	NF (unid.)	AF (cm ²)
Bloco	3	9,06	9,34	5712,42
Trat.	27	14,12*	121,26**	10486,48**
Resíduo	81	8,33	33,47	4692,08
CV (%)		15,20	20,03	32,34

**F significativo a 1% de probabilidade

*F significativo a 5% de probabilidade

Diante desses resultados, nas Tabelas 2 e 3 constam a atuação dos tratamentos homeopáticos e controle utilizados analisados pelo critério Scott-Knott a 5% de probabilidade. As dinamizações do preparado homeopático

atuaram nas variáveis quantificadas nas plantas de alface não tratadas com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis*. Os tratamentos foram mais significativos nas variáveis número de folhas (NF) e área foliar (AF). Esses resultados são semelhantes aos observados no Capítulo 2, onde as plantas de alface tratadas e não tratadas também apresentaram aumento significativo das médias de altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF).

Tabela 2. Médias da altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	ALT (cm)	NF (unid.)	AF (cm ²)
1 D	20,50 a	30,75 a	243,43 a
2 D	18,47 b	27,25 b	182,61 b
3 D	18,25 b	29,25 a	232,08 a
4 D	21,22 a	34,50 a	251,25 a
5 D	20,17 a	32,50 a	268,20 a
6 D	17,67 b	24,00 b	131,95 b
7 D	20,17 a	26,25 b	249,38 a
8 D	20,27 a	31,00 a	279,98 a
9 D	20,30 a	36,50 a	238,25 a
10 D	19,82 a	31,00 a	246,32 a
11 D	17,55 b	28,00 b	216,17 a
12 D	16,95 b	20,75 b	137,84 b
Etanol 70%	19,57 a	23,50 b	185,27 b
Água deionizada	19,72 a	24,50 b	189,89 b
CV(%)	15,20	20,03	32,34

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

Tabela 3. Médias da altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) de plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	ALT (cm)	NF (unid.)	AF (cm ²)
1 D	19,87 a	33,25 a	243,43 a
2 D	17,87 b	23,00 b	182,61 b
3 D	20,77 a	34,75 a	232,08 a
4 D	21,15 a	38,25 a	251,25 a
5 D	20,75 a	40,00 a	268,20 a
6 D	15,27 b	22,00 b	131,95 b
7 D	14,75 b	24,50 b	211,88 a
8 D	20,90 a	33,50 a	279,98 a
9 D	20,25 a	32,50 a	238,25 a
10 D	20,35 a	32,75 a	246,32 a
11 D	19,20 a	27,50 b	216,17 a
12 D	17,00 b	24,75 b	137,84 b
Etanol 70%	15,50 b	21,00 b	116,50 b
Água deionizada	17,25 b	21,25 b	120,75 b
CV(%)	15,20	20,03	32,34

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

Nas plantas de alface provenientes de sementes tratadas com o extrato aquoso bruto de *C. bonariensis*, a atuação dos preparados homeopáticos foi mais homogênea entre as variáveis. As médias de altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) aumentaram 22,61%; 80,00% e 131,87%; respectivamente, quando comparadas com as médias dos tratamentos controle. No Capítulo 2, nas plantas previamente tratadas houve também efeitos mais significativos dos preparados homeopáticos quando comparados as plantas não tratadas.

Considerando as plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* organismos sadios, pode ser afirmado que os sintomas quantificados nesses vegetais podem ser considerados a patogenesia das dinamizações do preparado homeopático de *Conyza bonariensis* na escala de diluição decimal.

De acordo com o Organon, o medicamento homeopático pode não causar efeito algum por não atender plenamente a similitude (ARRUDA et al., 2005). Isso pode ser observado nesse experimento, onde algumas dinamizações dos preparados homeopáticos não diferiram dos tratamentos testemunha tanto nas plantas de alface provenientes de sementes previamente

tratadas com o extrato aquoso de *C. bonariensis* quanto nas plantas não tratadas.

BONATO et al. (2006) em seus experimentos observou que a dinamização 3D estimulou o comprimento da parte aérea de rabanete em crescimento inicial. Certamente a informação do preparado homeopático nessa diluição se difundiu rapidamente no interior das células estimulando os processos metabólicos da planta. Esse resultado é interessante pelo fato da parte aérea ser a responsável pela atividade fotossintética.

Nos experimentos de DUARTE (2005) as dinamizações 4D e 6D promoveram maior incremento de altura das plantas de mentrasto. Nas plantas de alface não tratadas os resultados foram contrários na dinamização 6D e semelhante nas plantas de alface tratadas na dinamização 4D. De acordo com CASTRO (2002) na Ciência Homeopática é comum observar que a mesma solução pode causar efeitos ora estimulando muito, ora estimulando pouco o organismo.

Segundo ANDRADE (2000), em baixas dinamizações o preparado homeopático gera patogênese no corpo físico aumentando as estruturas morfoanatômicas. Isso pode ser verificado nas variáveis número de folhas (NF) e área foliar (AF) nas plantas de alface não tratadas e em todas as variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF) das plantas tratadas. Com esses dados pode ser inferido que o efeito patogênico é dependente da dinamização utilizada, como também prescreveu DUARTE (2005).

Nas plantas de artemísia (*Tanacetum parthenium*) tratadas com preparados homeopáticos de *Arnica montana* em escala decimal não houve diferença estatística na variável número de folhas CARVALHO (2001), diferindo deste experimento.

Na Tabela 4 o resumo da análise de variância das variáveis massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular seco (MSRS) demonstra que os tratamentos foram significativos a 1% de probabilidade.

Tabela 4. Resumo da análise de variância das variáveis massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular seco (MSRS) de plantas de alface obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

FV	GL	Quadrados médios			
		MPAF	MSRF	MPAS	MSRS
Bloco	3	879,16	51,18	3,20	0,22
Trat.	27	6356,46**	102,22**	17,35**	0,59**
Resíduo	81	1571,31	22,14	4,53	0,12
CV (%)		38,86	46,42	15,31	66,08

**F significativo a 1% de probabilidade

A patogênese das doze dinamizações da homeopatia de *C. bonariensis* pode ser observada no incremento da matéria fresca e seca das plantas de alface não tratadas, Tabela 5. Nas plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente e nas plantas não tratadas, observa-se nas variáveis massa da parte aérea fresca (MPAF) e massa do sistema radicular fresco (MSRF) maior número de dinamizações que se diferenciaram estatisticamente dos tratamentos controle. Certamente essas substâncias foram semelhantes a atividade vital desses organismos e possivelmente atuaram na permeabilidade de membranas aumentando a absorção de água.

Os preparados homeopáticos que provocaram resultados significativos em comparação aos tratamentos controle não foram semelhantes aos preparados de baixa dinamização que atuaram significativamente nos resultados do Capítulo 2. Esse comportamento diverso pode ser explicado pelo princípio da similitude.

Tabela 5. Médias da massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular seco (MSRS) de plantas de alface provenientes de sementes não tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	MPAF	MSRF	MPAS	MSRS
1 D	111,11 a	8,21 b	14,14 b	0,54 c
2 D	79,24 b	6,57 b	12,36 b	0,65 c
3 D	96,01 a	7,94 b	13,47 b	0,32 c
4 D	148,93 a	14,40 a	16,62 a	0,93 b
5 D	134,51 a	14,60 a	15,92 a	0,60 c
6 D	59,86 b	9,09 b	13,17 b	0,20 c
7 D	101,41 a	8,78 b	13,98 b	0,24 c
8 D	127,05 a	10,98 a	12,92 b	0,75 b
9 D	129,57 a	15,09 a	16,01 a	1,21 a
10 D	120,50 a	13,12 a	14,35 b	0,61 c
11 D	102,61 a	7,75 b	13,84 b	0,33 c
12 D	47,55 b	3,57 b	11,13 b	0,23 c
Etanol 70%	64,83 b	6,16 b	13,30 b	0,08 c
Água deionizada	69,82 b	5,23 b	12,73 b	0,27 c
CV(%)	38,86	46,42	15,31	66,08

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

Tabela 6. Médias da massa da parte aérea fresca (MPAF), massa do sistema radicular fresco (MSRF), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa do sistema radicular seco (MSRS) de plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* obtidas com tratamentos homeopáticos de *Conyza bonariensis* L. Viçosa, 2009

Tratamentos	MPAF	MSRF	MPAS	MSRS
1 D	115,09 a	11,08 a	16,74 a	0,38 c
2 D	64,76 b	6,92 b	10,86 b	0,41 c
3 D	126,39 a	10,93 a	15,41 a	0,53 c
4 D	164,13 a	21,82 a	16,74 a	1,51 a
5 D	157,00 a	17,35 a	17,49 a	1,30 a
6 D	51,59 b	3,15 b	11,47 b	0,07 c
7 D	109,75 a	12,65 a	11,24 b	0,48 c
8 D	159,92 a	17,55 a	17,06 a	0,98 b
9 D	143,25 a	15,16 a	16,60 a	0,59 c
10 D	142,91 a	15,40 a	11,54 b	0,86 b
11 D	109,58 a	10,26 b	14,12 b	0,39 c
12 D	39,94 b	4,52 b	11,79 b	0,11 c
Etanol 70%	38,40 b	2,70 b	12,17 b	0,10 c
Água deionizada	40,38 b	2,76 b	12,02 b	0,13 c
CV(%)	38,86	46,42	15,31	66,08

Os grupos de médias seguidos de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferiram entre si, a 5% de probabilidade, pelo critério de Scott-Knott.

O acúmulo de água na parte aérea dos vegetais pode ser visto de forma favorável devido a atuação dessa molécula na atividade fotossintética. Ainda, concomitantemente a absorção de água existe o carreamento de nutrientes até o interior das plantas o que permite maior crescimento desses vegetais.

A resposta concernente as oscilações dos efeitos do mesmo preparado homeopático ora inibindo, ora estimulando muito a variável considerada ainda não foi explicada satisfatoriamente. Duas hipóteses são propostas na explicação desse fenômeno, uma baseada na agricultura biodinâmica, seria que esta resposta estaria relacionada aos movimentos rítmicos da natureza, outra no princípio da similitude entre o preparado e o organismo (BONATO et al., 2007).

CARVALHO (2001) em seus experimentos com preparados homeopáticos na escala de diluição decimal observou aumento da massa

fresca na parte aérea. Isoterápicos homeopáticos de mentrasto em potências decimais não influenciaram nos valores de massa fresca e seca de plantas da mesma espécie (DUARTE, 2005).

A Homeopatia parte do fenômeno de causa-efeito e busca o modelo teórico (CASALI et al., 2005). A experimentação no ser sadio enriquece o conhecimento das diferentes aplicabilidades dos diversos preparados homeopáticos. A inserção dessa filosofia na agricultura beneficia o meio ambiente, equilibra os sistemas vivos e traz saúde ao meio rural.

4. CONCLUSÕES

Os preparados homeopáticos de *Conyza bonariensis* na escala decimal de diluição nas variáveis altura (ALT), número de folhas (NF) e área foliar (AF), massa da parte aérea fresca (MPAF) e massa do sistema radicular (MSRF) foram significativos.

Considerando as plantas de alface, provenientes de sementes previamente não tratadas com extrato aquoso bruto de *C. bonariensis* organismos sadios, os dados quantificados descrevem a patogenesia das doze dinamizações da homeopatia de *Conyza bonariensis*.

As plantas de alface provenientes de sementes tratadas previamente com extrato aquosos bruto de *C. bonariensis* responderam aos preparados homeopáticos de acordo com o princípio da similitude.

5. CONCLUSÕES GERAIS

A planta *Conyza bonariensis* demonstrou ser alelopática nos testes de germinação e crescimento das plântulas de *Lactuca sativa*. A triagem fitoquímica preliminar identificou alguns compostos secundários que poderão ser os responsáveis pela inibição da germinação e do desenvolvimento das plântulas de alface utilizadas no experimento.

Os preparados homeopáticos de *Conyza bonariensis*, ao contrário do extrato bruto não dinamizado utilizado nos testes de alelopatia, cresceram em folhas, altura e número de folhas das plantas de *Lactuca sativa* nas duas escalas de dinamização utilizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRES, S. S.; FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Efeito alelopático de folhas e frutos de *Solanum lycocarpum* A. St.- Hil. (Solanaceae) na germinação e crescimento de *Sesamun indicum* L. (Pedaliaceae) em solo sob três temperaturas. **Revista Acta Botânica Brasília**, vol 19, p. 339-344, 2005.
- AN,M. Mathematical modelling of dose-response relationship (Hormesis) in allelopathy and its application. **Nonlinearity in Biology, Toxicology, and Medicine**, vol. 3, p. 153–172, 2005.
- ANDRADE, F. M. C. Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq). Viçosa, 2000. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 214 p.
- ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D.; MORAES, P. J.; QUEIROZ, T. F. N.; LARA, A. L. P. Patogenesia de preparados homeopáticos no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 7., 2005. Campos dos Goytacases, RJ. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2005. p 239-254.
- ARENALES, M. C. Conceitos da agropecuária orgânica e ecológica livre de resíduos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 1999. p 1-6.
- ARMOND, C. Indicadores químicos, crescimento e bioeletrografias de plantas de jambu (*Acmella oleraceae* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) e folha-da-fortuna (*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken) submetidas a tratamentos homeopáticos. Viçosa, 2007. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 161 p.

- ARRUDA, V. M. Aplicações de soluções homeopáticas em *Achillea millefolium* L. (Asteraceae): Abordagem morfofisiológica. Viçosa, 2005. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 107 p.
- ARRUDA, V. M.; CUPERTINO, M. C.; LISBOA, S. P.; CASALI, V. W. D. Homeopatia tri-uma na agronomia: as propostas de Roberto Costa e algumas relações com os agrossistemas. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2005. 119p.
- BARBOSA, W. L. R. Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais. **Revista Científica da UFPA**, vol 4. Belém-PA, 2004.
- BARROSO, G. M. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Vol. 3, Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1991. 326p.
- BARREIRO, A. P.; DELACHIAVE, M. E. A.; SOUZA, F. S. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, vol. 8, n.1, p.4-8. Botucatu, 2005.
- BARROLO, C. R. Introdução à Homeopatia. Disponível em <www.nephsp.net>, set./2007.
- BARTIROLA DA SILVA, M. R. Preparados homeopáticos em sementes de milho (*Zea mays*). Viçosa, 2007. 85 fl. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 85 p.
- BIGNARDI, F. Ecologia médica, Homeopatia e Agricultura orgânica. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 1999. p 7-17.
- BLUM, M. S. The importance of alkaloidal functions. In: MACÍAS, F. A.; GALINDO, J. C. G.; MOLINILLO, J. M. G.; CUTLER, H. G. Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals. New York: CRC Press, 2004.
- BONATO, C. M.; SILVA, M. H. L. Ação da solução homeopática *Natrum muriaticum* no crescimento inicial de rabanete. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 7., 2006. Campos dos Goytacases, RJ. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2006. p 277-290.
- BONATO, C. M.; RIGON, B.; SOUZA, A. F. **Efeito do hidrogel de *Magnolia pubescens* na germinação e no crescimento de *Sorghum bicolor* L. Moench.** In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 8., 2007. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2007. p 93-112.
- BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T.; REIS, B. Crescimento e teor de óleo essencial em menta (*Mentha arvensis* L.) tratada com *Sulphur* e *Arsenicum album*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 8., 2007: Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2007. p 286-310.

- BONATO, C. M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2004: Toledo, PR. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2004. p 17-44.
- BORTOLINI, M. F.; FORTES, A. M. T. Efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes de soja. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, vol. 26, n.1, p. 5-10, jan./mar. 2005.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Pró-orgânico. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/PRODUTOS_ORGANICOS/AO_DADOS_ESTADISTICAS/SITUA%C7%C3O%20DA%20PRODU%C7%C3O%20ORG%C2NICA%202006.PDF
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 365 p.
- CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L. A. Hormesis: the dose-response revolution. **Annu Rev Pharmacol Toxicol**, vol. 43 p.175-97, 2003.
- CALABRESE, E. J. Defining hormesis. **Human & Experimental Toxicology**, vol. 21, n. 2, p. 91-97, 2002.
- CALABRESE, E. J.; BLAIN, R. B. Hormesis and plant biology. **Environmental Pollution**, vol. 157, p. 42-48, 2009.
- CANELLAS, J. M.; PORTO, M. E. G.; FAIGLE, J. F. G. Evidências de reestruturação da água através de medidas de tensão superficial. In: VIII CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CINÉTICA DA UNICAMP. São Paulo, SP. **Anais...** 2000.
- CARVALHO, L. M. Disponibilidade de água, irradiância e homeopatia no crescimento e teor de partenólideo em *Artemisia*. Viçosa, 2001. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 153 p.
- CARVALHO, J. C. T. Fitoterápicos anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto, SP: Tecmedd, 2004. 482p.
- CARVALHO, G. J.; FONTANÉTTI, A.; CANÇADO, C. T. Potencial alelopático do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotandus*). **Revista Ciênc. Agrotec.**, Lavras, vol. 26, n. 3, p. 647-651, mai./jun., 2002.
- CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C.; LISBOA, S. P. Homeopatia: bases e princípios. Viçosa, MG: DFT/UFV, 2006. 149 p.
- CASALI, V. W. D. Utilização da homeopatia em vegetais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2004: Toledo, PR. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2004. p 89-116.
- CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, D. M. Pesquisa sobre homeopatia nas plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE

- HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3., 2002: Campinas do Sul. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2002. p 16-25.
- CASTRO, D. M. Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim-limão e chambá. Viçosa, 2002. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 240 p.
- CASTRO, D. M.; CASALI, V. W. D. Perspectivas de utilização da Homeopatia em hortaliças. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 2, 2000. Espírito Santo do Pinhal, SP. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2000. p 27-36.
- CASTRO, J. P. A Homeopatia aplicada à produção vegetal- Aspectos teóricos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 2, 2001. Espírito Santo do Pinhal, SP. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2001. p 91-96.
- CHUNG, I. M.; KIM, K. H.; AHN, J. K.; CHUN, S. C.; KIM, C. S.; KIM, J. T.; KIM, S. H. Screening of allelochemicals on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and identification of potentially allelopathic compounds from rice (*Oryza sativa*) variety hull extracts. **Crop Protection** vol. 21, p. 913-920, December 2002.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA, R. S. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362p.
- CORRÊA, A.D.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; QUINTAS, L.E.M. Similia Similibus Curentur: notação histórica da medicina homeopática. **Rev. Ass. Med.** 1997; 43(4). p 347-51.
- CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Revista Planta Daninha**, Viçosa-MG, vol. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.
- CUPERTINO, M. C. Produção vegetal com preparados homeopáticos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 6., 2005. Campo Grande- Mato Grosso do Sul. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2005. p 19-45.
- DEUBER, R. Ciências das plantas daninhas: fundamentos. v.1, Jaboticabal, FUNEP, 1992. 431p.
- DUARTE, E. S. M.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R.; VENTRELLA, M. C.; SOLAR, R. R.; ARRUDA, V. M.; ARMOND, C. Crescimento de plantas de *Eucalyptus globulus* tratadas com *Phosphorus*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 8., 2007. Campo Grande- Mato Grosso do Sul. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2007. p 209-219.
- DUARTE, E. S. M.; CASALI, V. W. D.; LISBOA, S. P.; MOREIRA, A. M.; SILVA, C. V.; ARMOND, C. Efeito de isoterápicos na escala centesimal de diluição sobre o crescimento e produção em plantas de mentrasto *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE

- HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2004. Toledo, PR. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2004. p 133-142.
- DUARTE, E. MS. M. Soluções homeopáticas, crescimento e produção de compostos bioativos em *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). Viçosa, 2003. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 92 p.
- EINHELLIG, F. A. **Mechanism of action of allelochemicals in allelopathy.** In: In: DAKISHINI, K. M. M.; EINHELLIG, F. A. (Eds.) Allelopathy: organisms, processes and applications. Washington: American chemical Society, 1994.
- EINHELLIG, F. A. The physiology of allelochemical action: clues and views. In: Reigosa M, Pedrol N (eds). Allelopathy. From molecules to ecosystems. Science Publishers, Enfield, p 1–23, 2002.
- ERASMO, E. A. L., AZEVEDO, W. R., SARMENTO, R. A., CUNHA, A. M. e GARCIA, S. L. R. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Revista Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 337-342, 2004.
- 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.
- FERRI, M. G. Fisiologia vegetal. vol. 2. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1979. 388p.
- GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Revista Acta Botânica Brasílica**, vol. 18, p. 459-472. 2004.
- GAZIERRO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; PRETE, C. E. C.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M. F. As plantas daninhas e a semeadura direta. Londrina: Embrapa Soja, 2001.
- GIANFRANCISCO, A. P.; RISCALA, E. Efecto alelopático de un extracto clorofórmico de *Raphanus sativus* L. sobre la germinación y el crecimiento de plántulas de achicoria. **Revista da Faculdade de Agronomia (LUZ)**, vol. 15, p. 414-421, Venezuela, 1998.
- GUERRA DE OLIVEIRA, R. A.; LIMA, E. O.; VIEIRA, W. L.; FREIRE, K. R. L.; TRAJANO, V. N.; LIMA, I. O.; SOUZA, E. L.; TOLEDO, M. S.; SOUZA-FILHO, R. N. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 16, p. 77-82, 2006.
- JACOBI, U.S.; FLECK, N. G. Avaliação do potencial alelopático de genótipos de aveia no início do ciclo. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 35, n. 1, p. 11-19, jan. 2000.

- LAMEGO, F. P.; VIDAL, R. A. Resistência ao Glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Planta Daninha**, Viçosa-MG, vol. 26, n. 2, p. 467-471, 2008.
- LAZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 38, n. 3, p. 852-860, 2008.
- LEITE, J. P. V. Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas. São Paulo: Atheneu, 2009. 344p.
- LISBOA, S. P. Antagonismo de preparações homeopáticas na fotossíntese de plantas de *Ruta graveolens* (L.). Viçosa, 2006. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. 70 p.
- LISBOA, S. P.; CUPERTINO, M. C.; ARRUDA, V. M.; CASALI, V. W. D. Nova visão dos organismos vivos e o equilíbrio pela homeopatia. Viçosa, MG: DFT/UFV, 2005. 103 p.
- LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 4 ed. Nova Odessa, SP: Platarum, 1994. 299p.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Revista Acta Botânica Brasílica**, vol. 20, p. 61-69. 2006.
- MARQUES, R. M.; MARQUES-SILVA, G. G.; BONATO, C. M. Efeito do preparado homeopático *Cymbopogon wintwrianus* na germinação e crescimento de plântulas de *Sida rhombifolia*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 8., 2006. Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2006. p 144-157.
- MIKULAS, J.; VARADI, Y.; POELOS, E.; KAZINCZI, G.; BERES, I. Studies on allelopathy of some weeds. **Spec.** n. 12, p. 265-277. Germany, 1990.
- MIRÓ, C. P.; FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Revista Agropecuária Brasileira**, 1998. Disponível em <webnotes.sct.embrapa.br>
- MORAIS, J. O poder das bolinhas. **Revista Superinteressante** - Medicina. Edição: Janeiro/ 2002. Editora Abril. p 67-71.
- MORENO, J. A. Geografia e Homeopatia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 1999. p 18-34.
- NETO, R. M. B. Bases da homeopatia. Campinas, 2006. Disponível em: <br.geocities.com/homeopatia_unicamp/biblioteca/virtual/basesdahomeopatia.pdf >
- NISHIMOTO, K.R.; TANG, C.; CAI, W.; KOHL, K. Plant stress and allelopathy. In: In: DAKISHINI, K. M. M.; EINHELLIG, F. A. (Eds.) Allelopathy: organisms, processes and applications. Washington: American chemical Society, 1994.

- OLINBE, D.; CALONEGO, J. C.; PAVINATO, P. S.; ROSOLEM, C. A.; Crescimento inicial da soja sob efeito de resíduo de sorgo. **Revista Planta Daninha**, Viçosa-MG, vol. 24, n. 2, p. 255-261, 2006.
- OLIVEIRA, R. S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, p. 145-187, 2001.
- PEREIRA, C. O.; LIMA, E. O.; OLIVEIRA, R. A. G.; TOLEDO, M. S.; AZEVEDO, A. K. A.; GUERRA, M. F.; PEREIRA, R. C. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, vol. 7, n. 3, p. 9-17, 2005.
- PERIOTTO, F.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Revista Acta Botânica Brasilica**, vol. 18, p. 425-430. 2004.
- PERES, P. G. P.; SOUZA, A. F.; BONATO, C. M. Efeito dos medicamentos homeopáticos *Sulphur* e *Arsenicum album* em algumas variáveis de crescimento de calêndula (*Calêndula officinales* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 7., 2005. Campos dos Goitacases, RJ. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2005. p 91-182.
- PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, B. M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpinaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. **Revista Floresta e Ambiente**, vol. 8, n.1, p.130 - 136, jan./dez. 2001.
- PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. Série Técnica IPEF, Piracicaba, vol. 4, n. 12, p.1-24, Set. 1987.
- PIRES, N. M.; PRATES, H. T.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA JR., R. S.; FARIA, T. C. L. Atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas. **Revista Scientia Agricola**, vol. 58, p. 61-65, jan./mar. 2001.
- PRATES, H. T.; PAES, J. M. V.; PIRES, N. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MAGALHÃES, P. C. Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 35, n. 5, p. 909-914, maio 2000.
- RADI, P. A.; TERRONES, M. G. H. Isolamento e identificação de produtos naturais obtidos de plantas com potencial atividade herbicida. **Revista Horizonte Científico**, vol. 2, p. 5, 2005.
- RIBEIRO, M. A. C. História da homeopatia no Brasil. 2008. Disponível em: <http://amhb.org.br/media/docs/Historia%20da%20Homeopatia%20no%20Brasil_geral.pdf>
- RICE, E. L. Allelopathy. New York: Academic, 353 p., 1974.
- RIZVI, S. J. H.; HAQUE, H.; SINGH, V. K.; RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S. J. H.; HAQUE, H.; SINGH, V. K.; RIZVI, V.

- Allelopathy, basic and applied aspects. 5^o edição. Londres: Chapman & Hall, 1992.
- RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A. Alelopatia em plantas forrageiras. Boletim. Jaboticabal: UNESP/FUNEP, 18 p, 1992.
- RODRIGUES, C. M. Avaliação do efeito alelopático de extratos aquosos de *Baccharis dracunculifolia* DC. na germinação e crescimento de *Zinnia haageana* L. e *Zinnia elegans* L. **Duc In Altum**. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Santa Marcelina (FAFISM) vol. 7, p. 15-22, 2007.
- RODRIGUES, F. C. M. P.; LOPES, B. M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpinaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. **Revista Floresta e Ambiente**, vol. 8, n. 1, p. 130-136, jan./dez. 2001.
- RYUNTYU, M.; LOVETT, J. Allelopathy: broadening the context. In: RIZVI, S. J. H.; HAQUE, H.; SINGH, V. K.; RIZVI, V. Allelopathy, basic and applied aspects. 5^o edição. Londres: Chapman & Hall, 1992.
- SCHEMBRI, J. Conheça a Homeopatia. 3 ed. Belo Horizonte: Comunicação, 1992. 263p.
- SILVA, Z. L. Alelopatia e a defesa em plantas. Boletim Geográfico. v. 36, n 258-259 pg 90-96, 1978.
- SILVA, F. A. M.; NOGUEIRA, F. D.; GUIMARÃES, P. T. G.; GODINHO, A.; MALTA, M. R. Determinação de ácidos orgânicos de baixo peso molecular na rizosfera de cafeeiro por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). **Revista Ciência Agrotec**. Lavras. Edição Especial, p. 1391-1395, dez., 2002.
- SILVA, J. F.; SILVA, A. A. (editores). Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa:UFV, 2007. 367p.
- SOUZA, C. S. M.; SILVA, W. L. P.; GUERRA, A. M. N. M.; CARDOSO, M. C. R.; TORRES, S. B. Alelopatia do extrato aquoso de folhas de aroeira na germinação de sementes de alface. **Revista Verde**, vol. 2, n. 2, p. 96-100 jul./dez. 2007.
- SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Braquiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Revista Planta Daninha**, Viçosa-MG, vol. 21, n. 3, p. 343-354, 2003.
- SOUZA, C. N.; SOUZA, I. F.; PASQUAL, M. Extração e ação de sorgoleone sobre o crescimento de plantas. **Revista Ciênc. e Agrotec.**, Lavras, v.23, n.2, p. 331-338, abr./jun., 1999.
- SOUZA FILHO, A. P. S. Interferência potencialmente alelopática do capim-gengibre (*Paspalum matitimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Revista Planta Daninha**, vol. 24, n. 3, p. 451-456, 2006. Viçosa, MG.

- TEIXEIRA, M. Z. Semelhante cura semelhante: o princípio de cura homeopático fundamentado pela racionalidade médica e científica. São Paulo: Editorial Petrus, 1998. 463p.
- VIOTTO, E. G.; HARA, J. H. R.; REIS, B.; CISNEROS, J. A. O.; BONATO, C. M. Efeito da aplicação dos medicamentos homeopáticos de *Lachesis* e isoterápico do vírus do mosaico da cana-de-açúcar (SCMV), em algumas variáveis do crescimento e infecção viral em sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 7., 2005. Campos dos Goitacases, RJ. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, Impr., Univ., 2005. 332 pg. P 183-216.
- VITHOULKAS, G. Homeopatia: ciência e cura. São Paulo: Cultrix, 1980. 354p. Disponível em <http://www.scribd.com/doc/6856600/George-Vithoulikas-Homeopatia-Ciencia-e-Cura-George-Vithoulikas>
- WINK, M.; LATZBRUNING B. Allelopathic properties of alkaloids and other natural-products- possible modes of action. **ACS Symposium Series**, vol. 582, p. 117-126, 1995.
- WHITTAKER, R. H.; FEENY, P. P. Allelochemics: chemical interaction between species. **Science**, [S.l.], v. 171, n. 3973, p. 757-770, 1971.