

FILIFE PEREIRA GIARDINI BONFIM

**ALTAS DILUIÇÕES EM VEGETAIS SUBMETIDOS A ESTRESSE: POR
ALUMÍNIO, SALINO E HÍDRICO**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2011

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

T

B713a
2011

Bonfim, Filipe Pereira Giardini, 1983-

Altas diluições em vegetais submetidos a estresse : por
alumínio, salino e hídrico / Filipe Pereira Giardini Bonfim.
– Viçosa, MG, 2011.
x, 54f. : il. ; 29cm.

Orientador: Vicente Wagner Dias Casali.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Homeopatia. 2. Plantas - Efeito do alumínio. 3. Alface.
4. Salinidade. 5. Tomate. 6. Feijão - Estresse hídrico.
7. Homeostase. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 635

FILIPE PEREIRA GIARDINI BONFIM

**ALTAS DILUIÇÕES EM VEGETAIS SUBMETIDOS A ESTRESSE: POR
ALUMÍNIO, SALINO E HÍDRICO**

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

APROVADA: 28 de novembro de 2011



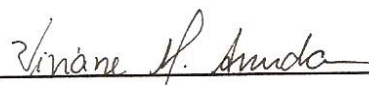
Dra. Rosana Gonçalves Rodrigues das Dores



Dra. Maira Christina Marques Fonseca



Dra. Fernanda Maria Coutinho de Andrade



Dra. Viviane Modesto Arruda



Prof. Vicente Wagner Dias Casali

(Orientador)

*“A mente que se abre a uma nova idéia jamais
voltará ao seu tamanho original”*

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

À Deus, Suprema inteligência.

À Hahnemann, pela Ciência da Homeopatia.

Ao Professor Casali pelos ensinamentos, pelas palavras amigas e pela preciosa orientação.

Ao Professor Ernane pelo incentivo, colaboração e amizade.

À minha co-orientadora Rosana pela dedicação plena em minha formação.

Ao professor Paulo Roberto Cecon e às colaboradoras Maira Christina Marques Fonseca, Fernanda Maria Coutinho de Andrade e Viviane Modesto Arruda pelas contribuições no desenvolvimento da tese.

Ao Ribeiro, Fernando, Dona Eva e Marinei pelo carinho e atenção.

À Universidade Federal de Viçosa, ao Departamento de Fitotecnia e ao CNPq, pela oportunidade e apoio aos estudos.

Às minhas avós pelas orações.

À minha mãe pelo amor.

Aos meus irmãos Pollyanna e Éder, ao meu cunhado Bruno e aos demais familiares pela confiança depositada em mim.

À minha sobrinha Nina, fonte de energias positivas.

Aos amigos Cristina, Daniela, Deisy, Eduardo, Érica, Fernanda, Iná, Isabel, Janini, Marcos Antônio e Rafael pela amizade e companheirismo.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma pela concretização deste sonho, o meu carinho e reconhecimento.

BIOGRAFIA

FILIPPE PEREIRA GIARDINI BONFIM, filho de Maria Cristina Pereira Giardini e Orlando Bonfim dos Santos Filho, nasceu no dia 14 de outubro de 1983, na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Em janeiro de 2008, graduou-se em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Regional de Montes Claros.

Em março de 2008, iniciou o Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, nível mestrado, na Universidade Federal de Viçosa (UFV). Através do processo de mudança de nível, iniciou em outubro de 2009 o Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, nível doutorado pela mesma instituição, submetendo-se à defesa de tese em novembro de 2011.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
ARTIGO 1 - GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ALFACE (<i>Lactuca sativa</i> L.) PELETIZADAS COM <i>Alumina</i> E <i>Calcareia carbonica</i> , SUBMETIDAS A NÍVEL TÓXICO DE ALUMÍNIO.	19
RESUMO	19
ABSTRACT	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	21
As sementes.....	21
Escolha dos tratamentos	21
Preparo dos insumos.....	22
Revestimento de sementes ou "Peletização"	22
Determinação da dose tóxica de alumínio.....	22
Condução do Experimento	23
Variáveis.....	23
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ARTIGO 2 - PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE ORIUNDAS DE SEMENTES PELETIZADAS COM <i>Natrum muriaticum</i> E SUBMETIDAS A ESTRESSE SALINO... 30	
RESUMO	30
ASTRACT	30
INTRODUÇÃO.....	31
MATERIAL E MÉTODOS.....	32
Escolha dos tratamentos	32

Preparo dos insumos.....	32
Revestimento de sementes ou “Peletização”	32
Condução do experimento	33
Variáveis.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ARTIGO 3 - ESTRESSE HÍDRICO EM FEIJOEIRO (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) TRATADO COM <i>Arnica montana</i>	42
RESUMO	42
ABSTRACT	42
INTRODUÇÃO.....	43
MATERIAL E MÉTODOS.....	44
Escolha dos tratamentos	44
Preparo dos insumos.....	44
Delineamento estatístico.....	44
Aplicação dos tratamentos.....	44
Variáveis.....	45
Determinação do teor de prolina	45
Condução do experimento	45
RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
CONCLUSÃO GERAL	54

RESUMO

BONFIM, Filipe Pereira Giardini, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2011. **Altas diluições em vegetais submetidos a estresse: por alumínio, salino e hídrico.** Orientador: Vicente Wagner Dias Casali. Co-orientadores: Ernane Ronie Martins e Paulo Roberto Cecon.

Os medicamentos homeopáticos atuam nas informações construtiva e defensiva dos sistemas de vitalidade dos seres vivos, sendo considerados importante fonte de recursos naturais com potencial de reequilibrar as plantas. Os fatores abióticos que se expressam nas plantas doentes acarretam desequilíbrio na auto-regulação ou, no mínimo, distúrbio fisiológico. Podem levar a planta à morte ou reduzir a produtividade, dependendo da plasticidade biológica da espécie. Por meio da auto-regulação, as plantas respondem com intensidade à homeopatia quando aplicada em situação de estresse. Dentre os estresses comuns nos vegetais destacando-se: o hídrico, o salino e por alumínio. Entretanto, as técnicas atualmente disponíveis que minimizam o efeito estressante são consideradas impraticáveis. Os procedimentos que permitem reverter os quadros de estresse são pouco conhecidos, os custos são elevados e os recursos não são renováveis, tornando-se necessário a adoção de novas tecnologias. Na ciência da Homeopatia há tecnologias que possibilitam o desenvolvimento da agricultura sustentável. Os medicamentos homeopáticos propiciam o manejo de recursos de modo a satisfazer as necessidades humanas em transformação e, ao mesmo tempo, possibilitam a qualidade do meio ambiente e conservam os recursos naturais. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de medicamentos homeopáticos em vegetais submetidos a condições adversas. Avaliou-se altas diluições na germinação e no vigor de sementes de alface em nível tóxico de alumínio, onde *Calcarea carbonica* 6CH e 12CH; e *Alumina* 6CH e 12CH atuaram positivamente no vigor de sementes de alface em nível tóxico de alumínio, evidenciando também, a eficiência da peletização de sementes com medicamentos homeopáticos, metodologia inovadora de aplicação de ultradiluições em vegetais. Foi avaliada a produção de mudas de tomate em solução salina, constatando então, a eficácia de *Natrum muriaticum* 5CH e 7CH no desenvolvimento de mudas sadias e vigorosas, comparadas a mudas sem utilização de altas

diluições. Verificou-se a ação de *Arnica montana* no desenvolvimento do feijoeiro com deficiência hídrica., sendo a dinamização 6CH a que promoveu auto-regulação das plantas em condição de estresse. A perda da homeostase é indicativa da perturbação da energia vital dos vegetais e os sintomas observados são tentativas de recuperar o equilíbrio energético. Os medicamentos homeopáticos, portanto, promoveram a homeostase de forma sistêmica e proporcionaram o equilíbrio na totalidade.

ABSTRACT

BONFIM, Filipe Pereira Giardini, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2011. **High dilutions in plants subjected to stress: for aluminum, salt and water.** Adviser: Vicente Wagner Dias Casali. Co-Advisers: Ernane Ronie Martins and Paulo Roberto Cecon.

Homeopathic medicines act on the constructive information and defensive information systems for vitality of living organisms and is considered the most important source of natural resources with the potential to rebalance the plants. The abiotic factors that are expressed in diseased plants cause imbalance of self-regulation or at least physiological disturbance. The plant may lead to death or reduce productivity, depending on the plasticity of the specie. Through self-regulation, plants respond very strongly to homeopathy when they are under stress. Among the stresses the most common in plants are: water stress, salt and aluminum stress. However, the techniques currently available to minimize stress effects are considered impractical. Procedures that do reverse stresses are little known and the costs are high, the resources are not renewable, so, is necessary new technologies. Homeopathy is the science of technologies that enable the development of sustainable agriculture. The homeopathic medicines provide resource management to meet changing human needs and at the same time, allow the quality of the environment and conserve natural resources. The objective of this study was to evaluate the effect of homeopathic preparations on plants subjected to adverse conditions. On lettuce the effect of high dilutions were evaluated on germination and seed vigor in toxic levels of aluminum, in which *Calcarea carbonica* 6CH, *Calcarea carbonica* 12CH, *Alumina* 12CH and *Alumina* 6CH acted of positively on lettuce seeds on toxic levels of aluminum, also demonstrates, the efficiency pelleting of seeds with homeopathic medicines, innovative method of applying ultrahighdilutions in plants. On tomato it was valuated growth of seedlings in saline, verified the effectiveness of *Natrum muriaticum* 5CH and 7CH on the development of healthy and vigorous seedlings, compared to plants without high dilutions. On common bean it was investigated the action of *Arnica montana* on the development of the plant under water stress. *Arnica montana* 6CH which promoted self-regulation of bean plants

under conditions of stress. The loss of homeostasis is indicative of vital energy disruption of plants. The symptoms observed are attempts to recover the energy balance. Homeopathic medicines, therefore, promoted the systemic homeostasis and provided the balance in full.

INTRODUÇÃO GERAL

A Homeopatia tem como marco inicial a publicação, em 1796, do trabalho “Ensaio sobre novo princípio para se determinar às virtudes curativas das substâncias”, escrito por Hahnemann. O novo princípio, denominado “similitude” havia sido postulado por Hipócrates. Os medicamentos homeopáticos envolvendo diluições sucessivas seguidas de agitação foram primeiramente estudados nos seres humanos.

A similitude ou lei dos semelhantes é a premissa básica e consiste na aplicação nos seres vivos doentes de substâncias capazes de produzir em seres saudáveis, alterações semelhantes (SCHEMBRI, 1992). Os medicamentos homeopáticos são ministrados não somente no intuito de equilibrar sintomas, mas de reordenar a energia vital do organismo (LISBOA et al., 2005).

Na Homeopatia, os fenômenos têm relação causa-efeito, tem previsibilidade/repetibilidade, são quantificáveis e são regidos por quatro princípios básicos: similitude, experimentação, doses mínimas e medicamento único (CASALI, et al., 2002).

Pelo princípio da similitude: a substância que em indivíduos saudáveis é capaz de provocar determinados sinais é capaz de curar sintomas semelhantes em indivíduos adoecidos. Então, o organismo doente, portador de quadro sintomatológico semelhante, estará com seu plano dinâmico vibrando em frequência semelhante. Por causa da ressonância no ser doente, com sintomas semelhantes, a substância homeopatizada altera a frequência vibratória do campo eletromagnético que poderá aumentar ou diminuir (GERBER, 1998).

A experimentação no organismo sadio é o segundo pilar da Homeopatia: os ensaios patogenésicos. O procedimento sistemático de testar as substâncias em organismos vivos saudáveis visando obter sinais é denominado “experimentação”. De acordo com Schembri (1992), o método da experimentação em organismos vivos sadios, propicia o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias quando homeopatizadas.

Dose mínima é a forma de diminuir a toxicidade de substâncias. Algumas substâncias potencialmente úteis na preparação dos medicamentos homeopáticos são altamente tóxicas, podendo ser danosas aos seres vivos. A combinação da diluição com a

sucussão é denominada potencialização ou dinamização (VITHOULKAS, 1980), assim as doses foram extremamente diluídas e dinamizadas, observando que à medida que a matéria ia sendo diluída e submetida a sucussão, mais energia a substância desprendia, maior era o efeito terapêutico, ao mesmo tempo ficando neutralizado o efeito tóxico (BAROLLO, 1996).

O princípio da substância única se refere ao procedimento de experimentar um medicamento homeopático por vez. Ao se planejar o experimento, é necessário conhecer individualmente os efeitos de cada medicamento. Caso isso não ocorra, não é possível se diferenciar efeitos causados por fatores distintos, dificultando, ou até inviabilizando, a interpretação dos resultados do experimento (FONSECA et al., 2006).

A utilização de altas diluições (Homeopatia) na Agricultura foi iniciada na cidade de Koberwitz, na Alemanha, em 1924, com a orientação do filósofo austríaco Rudolf Steiner em ciclo de palestras proferidas a agricultores preocupados com a crescente degeneração dos grãos-sementes de várias espécies (CASTRO, 2002).

Segundo Rossi et al. (2006), pesquisas com Homeopatia em vegetais estão sendo realizadas no sentido de verificar a influência do tratamento homeopático na morfologia e fisiologia das plantas, determinando compostos do metabolismo secundário, que se alteram com a aplicação dos medicamentos. Tem se sido também avaliadas as características produtivas e a resposta ou resistência à condições adversas do ambiente, como clima e ataque de pragas e doenças, e seus efeitos no solo.

Em 2003, a UNESCO e a Fundação Banco do Brasil certificaram a Homeopatia na Agricultura como Tecnologia Social. O procurador geral da República, em 2004, determinou que a Homeopatia não é exclusividade médica. Todos os brasileiros podem utilizar e estudar esta ciência, e agricultores do Brasil estão usando com sucesso na produção orgânica. Dentre as medidas a serem adotadas contra doenças fúngicas e pragas no sistema de produção vegetal, a Homeopatia é citada como conduta aprovada.

A Homeopatia, atualmente, com novas descobertas na área científica, especialmente nos campos da Física (Mecânica quântica e vibracional), da Bioenergética, da Química/Físico-química (clusters, orbitais, solventes/solubilidade, pH, condutância, termodinâmica) e da Biologia (Bioquímica, Fisiologia, Enzimologia, Genética) avança a cada dia, destacando-se os trabalhos de Bastide et al. (1987) Bastide e Lagache (1995) e

Bastide (2002), dentre outros.

A Homeopatia atua de modo construtivo e defensivo nos sistemas de vitalidade dos seres vivos. Muitas experiências de uso da Homeopatia em vegetais vem sendo realizadas por agricultores de vários locais, no Brasil e em outros países, com resultados promissores, quanto ao aumento de resistência a pragas e doenças, tolerância a condições impróprias, desenvolvimento vegetal, quebra de dormência de sementes e produção de mudas saudáveis. Por meio da auto-regulação, as plantas respondem com muita intensidade à Homeopatia quando aplicada em situação de estresse (CASALI et al., 2009).

O uso de substâncias dinamizadas, em especial em plantas, vem crescendo rapidamente, sendo utilizados em vários segmentos da Agricultura, incluindo a germinação (HAMMAN et al., 2003), produção de mudas (BONFIM et al., 2008), controle de pragas (ALMEIDA et al., 2003) e doenças de planta (KHANNA & CHANDRA et al., 1976), aumento de princípios ativos (ANDRADE et al., 2001), desintoxicação de plantas por metais como alumínio e cobre (ALMEIDA, 2002) e no metabolismo das plantas (ARRUDA, 2005).

Segundo CASALI (1998), o potencial da Homeopatia na Agricultura já é reconhecido, embora ainda haja poucos agrônomos e técnicos treinados, o que dificulta bastante a incorporação no meio rural. A falta de assistência técnica especializada faz com que os produtores tenham dificuldades de implementar a Homeopatia na rotina do campo, tendo que recorrer às técnicas convencionais.

No entanto, a necessidade de mudança de paradigma em relação à Agricultura convencional e a crescente preocupação com o planeta e suas mudanças climáticas, vem consolidando ainda mais o uso da Homeopatia que é oficialmente insumo agrícola e condiz com visão ecológica, orgânica e holística por considerar o ser vivo como um todo e não em partes fragmentadas. Assim, torna-se fonte de recursos naturais importantes por ser proposta agrônômica concreta quando o sistema de produção convencional não conseguir satisfazer os aspectos ecológicos e sociais.

O efeito dos medicamentos homeopáticos ocorre devido às informações das moléculas do soluto que passam às moléculas do solvente por meio de diluições sucessivas (GUTMANN, 1990). O modo de ação da Homeopatia está relacionado com a informação biológica contida nas doses mínimas, sendo dependentes do modo de preparo e do soluto

(POITEVIN, 1991). Dependendo da similitude e da dinâmica entre os medicamentos homeopáticos e a planta, o efeito pode ser estimulante, inibitório ou até mesmo não haver efeito no metabolismo dos seres vivos (KOLISKO & KOLISKO, 1978).

Por meio da auto-regulação, as plantas respondem com muita intensidade à Homeopatia visando superar situações de estresse (CASALI et al., 2009). A perda da homeostase pelos vegetais é indicativa da perturbação da respectiva energia vital e os sintomas observados são tentativas de recuperar o equilíbrio energético. Os medicamentos homeopáticos, portanto, promovem a homeostase de forma sistêmica, proporcionando a totalidade do equilíbrio. Promovem alterações na força vital dos organismos, agem nos processos. Energia vital é referida como padrões dinâmicos de auto-organização inteiramente compatíveis com a moderna concepção sistêmica (SILVA, 2004). A Física moderna tem demonstrado que a vida se expressa em campos densos de energia. Qualquer distúrbio destes campos pode suscitar a doença, assim como alguma forma potente de energia pode restaurar a ordem.

Na visão de Hahnemann, o medicamento não atua diretamente sobre os sintomas da doença, mas sobre a força vital do organismo. O medicamento restaura a ordem interna via Força Vital. Segundo a concepção filosófica da Homeopatia, a origem primária de qualquer desequilíbrio (doença) está na desordem da força vital (CASALI et al., 2006), que é o principal agente de qualquer reequilíbrio (cura), e tudo o que se tem a fazer é remover ou diminuir os obstáculos ao seu fluxo adequado, visto que a doença é a tentativa do corpo de reestabelecer sua harmonia e sua homeostase (BRUNINI et al., 1994).

A energia vital tem sido descrita na história como a força que ordena todos os aspectos da vida do organismo (CASALI, 2006). Interpretada como modalidade da energia universal, irradia-se em forma de ondas vibratórias, com comprimento de onda, frequência e amplitude de vibração próprios (SCHEMBRI, 1992). Conforme o enfoque moderno, atual e cientificamente correto de Silva (2004), a energia não é simplesmente substância que flui, é atividade com padrões dinâmicos de fluxo, oscilação, vibração, ritmo, sincronia e ressonância.

Os fatores bióticos e abióticos que se expressam na planta doente acarretam desequilíbrio na auto-regulação ou, no mínimo, distúrbio fisiológico. Podem levar à morte ou reduzir a produtividade, dependendo obviamente da plasticidade biológica da espécie.

Entretanto, quando se aplica o medicamento homeopático capaz de produzir sinais semelhantes aos da planta, a resultante será o restabelecimento ou minimização dos efeitos nocivos causados pelos fatores bióticos e abióticos (BONATO, 2007).

A resposta do organismo será função da capacidade da planta de produzir efeitos no sentido oposto à ação. A resposta do organismo, como no caso das plantas, ocorre em níveis bioquímicos ou energéticos, podendo haver alterações no teor de metabólitos secundários ou aumento da resistência a condições impostas. Assim, a planta reage tanto aos fatores bióticos (pragas, doenças, injúrias físicas) e abióticos (estresse de temperatura e hídrico, fotoinibição, fotoxidação, dentre outros) quanto a interferências energéticas. Se o medicamento homeopáticos desperta padrões de desequilíbrio em plantas saudáveis (patogenesia) significa poder medicar plantas com padrões similares de desequilíbrio.

O uso de medicamentos homeopáticos promove aumento no vigor das sementes e na taxa germinativa, como verificado em sementes de *Triticum aestivum* (trigo) tratadas com *Argentum nitricum* 12CH e 13CH (KOLISKO, 1926). Neste sentido, outros resultados foram observados em *Carica papaya* (mamão papaia) (KHURANA, 1971); em sementes de *Coffea arabica* (café) diminuindo o tempo de germinação (MENESES et al., 2004), aumentando pré-embebição quando tratadas com *Arsenicum album* 30CH (MORENO, 2007); em *Pisum sativum* (ervilhas) com quatro hormônios vegetais (12D a 30D) em que a estimulação do crescimento foi mais efetiva com Giberelina 17D (BAUMGARTNER et al., 2004), resultando em plântulas mais saudáveis.

Os efeitos das ultradiluições são observados, inibindo a germinação, o que propicia melhor armazenamento de sementes e grãos, garantindo a integridade, por longos períodos de estocagem, como detectado em *Solanum lycopersicum* (tomate) e *Triticum aestivum* (trigo) (RIVA, 1996). O efeito biológico de preparados homeopáticos das plantas mexicanas conhecida como Chaparros amargosos (*Castela* sp.) foi comprovado em sementes de trigo (*Triticum aestivum*) e duas espécies (*C. texana* e *C. tortuosa*) inibindo a germinação e conseqüente crescimento (ESPINOZA et al., 2001).

Os medicamentos homeopáticos agem em condições de estresse como efeito inibidor e estimulatório como estudado em plantas de *Triticum aestivum* (trigo) tratadas com *Arsenicum album*, onde 35D tem efeito inibidor em sementes com estresse, enquanto 30D tem efeito inibidor alternante (BRIZZI et al., 2000). Alguns autores afirmam que as

dinamizações homeopáticas elevadas podem induzir efeitos significativos em sistemas biológicos como em sementes de trigo cultivadas com arsênico e tratadas com *Arsenicum album* 45D, água destilada 45D e água, onde o *A. album* 45D inibiu a germinação (BINDER et al., 2005).

Sementes de *Dimorphandra mollis* quando submetidas a preparados e medicamentos homeopáticos tiveram a germinação acelerada mediante *Phosphorus* 6CH e Rutina 12CH (RODRIGUES-DAS-DÔRES, 2007). Em *Zea mays* (milho), nove medicamentos homeopáticos foram testados e o potencial germinativo foi estimulado e o período de germinação diminuído por *Sepia* 30CH, *Cina* 30CH, *N. muriaticum* 30CH, *C. carbonica* 30CH, e houve decréscimo da germinação com *Belladonna* 30CH e *Gelsemium* 10CH (NIURKA et al., 2007).

A metodologia de dinamização do medicamento homeopático também influencia a taxa germinativa como em *Phaseolus vulgaris* (feijão) tratado com *Argentum nitricum* 24D, 25D e 26D e água destilada, obtidos por diluição e trituração em lactose sendo que a maior influência na germinação foi de *A. nitricum* preparado via trituração, em 24D e 25D e em água preparada por trituração e diluição (RODRIGUEZ; FERNÁNDEZ, 1997). A atuação da dinamização e forma de preparo pode ser observada em *Phaseolus vulgaris* (feijão-preto) onde *Argentum nitricum* 24D e 25D preparados por diluição propiciou maior desenvolvimento e crescimento de plântulas (SANTOS RODRIGUES et al., 1997).

As ultradiluições podem também aumentar a massa de planta fresca e massa de planta seca como em *Ananas comosus* (abacaxi) no cultivo *in vitro* após tratado com *Arsenicum album* 40CH, aumentando o vigor e comprimento das plântulas (KHANNA; CHANDRA, 1978); em *Daucus carota* (cenoura) e em *Raphanus sativus* (rabanete) com *Phosphorus* 5CH (CASTRO, 2002), em *Justicia pectoralis* (chambá) tratadas com *Sulphur*, Ácido húmico e Isoterápico nas dinamizações 3CH, 12CH, 30CH, 200CH e 1000CH, onde *Sulphur* 3CH causou maiores teores de massa seca (ANDRADE, 2000; ANDRADE et al., 2001).

Experimentos sobre a influência das ultradiluições no enraizamento foram comprovados por Bonfim et al. (2008) que avaliaram a emissão, o número, o comprimento e a qualidade de raízes de *Rosmarinus officinalis* (alecrim) e *Lippia alba* (erva-cidreira), tratadas com *Arnica montana* 3CH, 6CH, 9CH e 12CH e os controles água destilada e

etanol 70%. Os resultados comprovaram a eficácia de *Arnica montana* 3CH e 6CH no comprimento de raízes e *Arnica montana* 6CH na qualidade e quantidade (%) de raízes emitidas.

Plantas de *Bidens pilosa* (picão-preto) tratadas com *China* 3CH tiveram maior produção de massa foliar, alterando a produção de ramos e capítulos florais, assim como em plantas de *Mentha spicata* (hortelã) quando tratadas com *Sulphur* 3CH obtiveram maior produção de massa fresca (CASTRO, 2002; ARMOND, 2003). Dinamizações de AIB (ácido indolbutírico) na propagação da violeta africana (*Saintpaulia ionantha* W.) reduzem o tempo de enraizamento e estimulam a sua produção (RENDÓN, 1990).

Staphysagria 3CH, 12CH, 1MFC, 5MFC; *Arnica montana* 3CH, 5MFC; *Sulphur* 3CH, 12CH, 30CH; *Natrum muriaticum* 3CH; *Phosphorus* 3CH, 1MFC; *Silicia* 3CH, 5MFC; *Nux vomica* 12CH proporcionaram acúmulo de massa nos capítulos secos e causaram maior produção de massa de *Acmella oleraceae* (jambu). *Staphysagria* 3CH, 12CH, 5MFC; *Sulphur* 3CH, 12CH, 30CH; *Natrum muriaticum* 3CH; *Phosphorus* 1MFC; *Silicia* 3CH, 1MFC, 5MFC; *Nux vomica* 3CH, 12CH proporcionaram maior produção de massa na planta seca. A homeopatia *Silicia* 12CH ocasionou acúmulo de massa dos capítulos florais de *A. oleraceae* e *Staphysagria* 30CH; *Natrum muriaticum* 30CH, 5MFC; *Phosphorus* 12CH, 1MFC; *Silicia* 30CH; *Nux vomica* 1MFC redução de massa fresca (ARMOND, 2007).

A produtividade de plantas de beterraba (*Beta vulgaris*) foi avaliada após a aplicação de *Staphysagria* (6CH, 12CH, 30CH), água destilada e solução hidroalcoólica a 10% como controle. *Staphysagria* nas potências 6CH e 12CH foram significativamente superiores em matéria fresca em relação aos demais tratamentos (GRISA et al., 2007).

Nas plantas de *Ageratum conyzoides* (mentrasto) os isoterápicos nas dinamizações 2D, 4D, 6D, 30D, 60D e 200D não tiveram influência sobre a produção de massa de partes aéreas, raiz, caule, folhas e inflorescências fresca e seca (DUARTE, 2003). *Tanacetum parthenium* (artemísia) quando tratada com *Arnica montana* (1 a 5D) respondeu com aumento da massa das plantas frescas; quando submetida à *Arnica montana* (1 a 5CH) não alterou o acúmulo de massa da parte aérea fresca e seca das plantas (CARVALHO, 2001; CARVALHO et al., 2003; 2005).

Phosphorus 3CH, 30CH, 200CH diminuíram as massas de plantas de *Triticum*

aestivum (trigo) frescas e secas, sendo que 12CH e 1MFC incrementaram (BONATO et al, 2004). Em *Eucalyptus globulus* (eucalipto) tratado com *Phosphorus* (3CH, 6CH, 12CH, 30CH, 100CH, 200CH, 1MFC, 5MFC), *Phosphorus* 3CH estimulou a massa das partes aéreas frescas e de área foliar total, enquanto *Phosphorus* 12 CH e 1000CH aumentaram o diâmetro da raiz principal (DUARTE, 2007).

Plântulas de *Dimorphandra mollis* foram tratadas com *Sulphur* 6CH e 12CH, *Phosphorus* 6CH e 12CH, *Carbo vegetabilis* 12CH, *Kali phosphoricum* 6CH, *Cyrtopodium* 1D, *Caryocar brasiliensis frutis* 6CH e 12CH, água destilada 6CH e 12CH, Etanol 70% 6CH e 12CH, fungos nosódio 6CH e 12CH, nosódio dos frutos de *D. mollis* 6CH e 12CH, Rutina 6CH e 12CH. Água destilada 6CH promoveu aumento significativo nas massas de plantas jovens frescas e secas, já *Sulphur* 12CH, Etanol 6CH, e *Dimorphandra mollis* frutis 12CH proporcionaram maior crescimento em altura e espessamento do caule (RODRIGUES-DAS-DÔRES, 2007). A mesma autora verificou que os preparados homeopáticos de fungos (*Dimorphandra mollis fungi*) 6CH e *Carbo vegetabilis* 12CH favoreceram aumento da síntese de flavonóides (rutina - 3 rutinosídeo-quercetina).

Em *Ocimum basilicum* (manjeriço), tratados com *Phosphorus* 30CH, verificou-se aumento da massa das inflorescências frescas em 40% e diminuição do teor de óleo essencial em 140% (ALMEIDA, 2002b).

A ação de *Rosmarinus officinalis* (alecrim) e *Artemisia absinthum* (losna) 3CH, 6CH, 9CH, 12CH, 24CH e 30CH na germinação e crescimento de *Ipomea* sp. foi comprovada nas dinamizações 12CH, 24CH e 30CH de *Rosmarinus*, os quais induziram aumento do número de sementes germinadas, verificou-se alterações de massa fresca com as dinamizações 9CH, 12CH, 24CH, 30CH de *Rosmarinus* (aumento) e *Artemisia* 6CH (diminuição), já *Artemisia* 3CH propiciou aumento de massa seca (MARQUES-SILVA; BONATO, 2006).

Os nosódios são denominados de bioterápicos e se incluem na Isopatia, são feitos com o próprio agente causador do dano, fazendo uso da técnica de diluição e sucussão, pressupondo igual modo de ação dos preparados homeopáticos (RUPP, 2005). O uso de nosódios de plantas ou de herbívoros (insetos) ou microrganismos contribui na consolidação da Homeopatia, exemplos podem ser vistos em plantas de *Sorghum bicolor* (sorgo) tratadas com associação de *Lachesis* e vírus nosódio 3CH, 12CH e 30CH

conseguiram maior produção da parte aérea fresca e seca (BONATO et al., 2006).

Outros resultados positivos com nosódios fúngicos são relatados com preparados homeopáticos de fungos nas culturas de *Allium cepa* (cebola) e *Allium sativum* (alho) (ARENALES, 1998). Os nosódios feitos com fungos contaminantes de *D. mollis* (*D. mollis fungi* 6CH e 12CH) foram mais eficientes na desinfestação das sementes (RODRIGUES-DAS-DÔRES, 2007).

Em herbívoros-insetos houve efeito positivo do nosódio da lagarta do cartucho em *Zea mays* var. *Saccharata* (milho doce), no controle da herbivoria e na rejeição pelas mariposas das plantas homeopatizadas e do nosódio da tesourinha (inimigo natural da lagarta) que promoveu a diminuição da infestação e conseqüentemente o ataque das lagartas (ALMEIDA, 2002a; ALMEIDA et al., 2003) e na avaliação da taxa de imigração e crescimento da colônia de pulgões, *Brevicoryne brassicae*, em plantas de couve previamente tratadas com preparados homeopáticos couve resistente 5CH, couve susceptível com ataque de pulgão 5CH, couve susceptível sem ataque de pulgão 5CH, pulgão 5CH e 30CH, onde o preparado homeopático com resultado satisfatório foi o de couve resistente 5CH (MAPELI, 2006).

Nas plantas de feijão tratadas com o nosódio de *Cerotoma tingomatianus* (Coleoptera: Crysomelidae) nas potências de ordem decimal 9D e 57D os danos provocados pelos insetos adultos foi menor (FAZOLIN, 2000).

Rauber et al. (2007), avaliando a produtividade, a incidência de doenças e pragas em genótipos de batata tratadas com preparados homeopáticos, observaram que o germoplasma de batata Cathucha, Epagri/EEI-004 e Monalisa quando submetidas ao preparado de *Thuya* 60CH tiveram maior incidência de inimigos naturais de pragas.

Sobre o efeito de *Calcarea carbonica* na incidência de *Thrips tabaci* Lind (Thysanoptera: Thripidae), na cultura da batata em sistema de cultivo orgânico no estado de Santa Catarina, Gonçalves et al, (2009) observaram que a incidência deste artrópode era menor em plantas pulverizadas com 6CH e 30CH.

Cavalca et al, (2010), avaliando o uso soluções homeopáticas do óleo essencial de *Eucalyptus cinera* nas dinamizações 3CH, 6CH, 9CH, 12CH e 30CH no equilíbrio de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), observou que os insetos tiveram os estágios de desenvolvimento afetados, as dinamizações 6CH, 12CH e 9CH reduziram o

número médio de larvas em 11,5% e 7,5%, respectivamente, quando comparados com o controle; e na dinamização 30CH, a média do número de mosquitos diminuiu.

A Homeopatia foi empregada com sucesso em ensaios conduzidos no controle de fungos que causam contaminações em produtos armazenados. O controle de *Aspergillus parasiticus* foi o escopo de alguns pesquisadores internacionais. Dentre os vários produtos homeopáticos utilizados, o *Sulphur* (200C) inibiu em 100% o crescimento do fungo e a produção da toxina aflatoxina, que causa danos hepáticos em animais e humanos. *Silicea* e *Dulcamara* reduziram o crescimento do fungo em 50% e a produção de toxina em mais de 90%. *Phosphorus* teve pouco efeito na inibição do crescimento do fungo (menos de 10%), mas surpreendentemente reduziu em quase 30% a produção de aflatoxina (SINHA & SINGH, 1983).

Arsenicum album é amplamente utilizado na Homeopatia, oriundo do trióxido de arsênio. O arsênio é conhecido há séculos como veneno e já foi usado como tratamento da sífilis. *Kalium iodatum* tem mesmo uso. Khanna & Chandra (1976) estudaram o efeito *in vitro* de alguns compostos homeopáticos sobre a germinação de esporos de *Alternaria alternata* (isolados de citros, linho, goiaba e trigo). As potências mais eficientes na inibição da germinação dos esporos foram então pulverizadas em plantas de trigo, antes da inoculação, estudos *in vivo*. *Arsenicum album* 199C reduziu a infecção em 41% e com *Kalium iodatum* 200C, que reduziu em 56% a infecção, quando comparados ao controle água.

Os medicamentos homeopáticos atuam também inibindo a podridão pós-colheita causada por fungos em frutos e conseqüente o crescimento micelial, conforme verificado em *Solanum lycopersicum* (tomate) infectados por *Fusarium roseum* e tratados com *Arsenicum album* (1CH), *Kali iodatum* (149CH), *Phosphorus* (35CH) e *Thuja occidentalis* (87CH) (KHANNA; CHANDRA, 1976). A incidência do oídio, causado por *Oidiopsis siculae* Scalia, em tomateiros tratados com *Kali iodatum* 100C, foi 58% inferior à da testemunha (ROLIM et al., 2001).

Efeito de *Lycopodium* 1 a 200CH foi testado na inibição de esporos de *Pestalotia mangiferae* em frutos de *Mangifera indica* (manga) e *Lycopodium* 190CH foi efetivo no controle da infestação (KHANNA; CHANDRA, 1978), em *Ananas comosus* (abacaxi) no cultivo *in vitro* frente à *Calendula* 30CH, *Staphysagria* 30CH, *Oscillococtinum* 200C e

Arsenicum album 40CH, resultou no controle da contaminação com *Calendula* 30CH, *Staphysagria* 30CH, *Oscillocochinum* 200C (MORENO; ÁLVAREZ, 2003).

Plantas de tabaco contendo o gene *N* (resistentes ao *Tobacco Mosaic Virus*), foram inoculadas com o TMV. Discos foliares retirados das plantas e tratados com potências de trióxido de arsênio (As_2O_3). O tratamento foi selecionado de acordo com o princípio da semelhança, uma vez que trióxido de arsênio induz lesões de HR (a infecção por patógenos avirulentos induz respostas de defesa freqüentemente resultando no colapso localizado de células vegetais conhecido como reação de hipersensibilidade - HR) semelhantes às provocados por TMV em plantas resistentes. Na avaliação dos resultados, foi considerada a ação dos tratamentos sobre a resposta de defesa da planta em termos de números de lesões nas folhas. Todas as potências testadas foram capazes de provocar alguma reação biológica na planta, ora aumentando, ora diminuindo a resistência da planta. Maior número de lesões de HR foi encontrado em discos foliares tratados com as potências decimais 5D e 45D. Considerando-se essas dinamizações as mais eficazes no aumento da resistência em plantas de fumo. Resultados significativos também foram obtidos quando os discos foliares foram tratados com água dinamizada, que causaram efeitos semelhantes ao arsênico, porém mais fracos (BETTI et al. 2003).

Os nematóides são patógenos de difícil controle, por estarem na maioria dos casos infestando as raízes da planta e não serem visíveis a olho nu. Muitas vezes os sintomas causados são confundidos com deficiência hídrica ou nutricional. Um dos gêneros mais importantes, no Brasil, é o causador das galhas, *Meloidogyne sp*, por estarem amplamente distribuídos e por causarem doença na maioria das plantas cultivadas. Plantas de quiabo (*Hibiscus esculentus*), cultivadas em vasos e inoculadas com juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne incognita*, foram pulverizadas com *Cina* 30C, *Santonina* 30C e Etanol 30C por 10 dias consecutivos. *Cina* 30C e *Santonina* 30C reduziram o número de galhas, a população dos nematóides nas raízes e aumentaram o teor de proteína na raiz e nas folhas. *Santonina* 30C pode ter debilitado os canais de transporte de água dos tecidos da raiz e com o teor de água reduzido, o processo de infecção pode ter sido prejudicado (SUKUL, 2006).

Em plantas de amoreira tratadas com *Cina*, na potência 200C, no controle de *M. incognita*, observa-se que houve redução no número de galhas, maior crescimento e maior

conteúdo de proteína, tanto na parte aérea quanto na raiz. Resultados melhores foram obtidos quando as plantas começaram a ser tratadas antes da inoculação do nematóide (DATTA, 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. A. **Uso de preparados homeopáticos no controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, em plantas de milho.** 2002. 68 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002a.

ALMEIDA, M. A. Z. **Resposta do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) à aplicação de preparações homeopáticas.** 2002. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002b.

ALMEIDA, A. A.; GALVÃO, J. C. C.; CASALI, V. W. D.; LIMA, E. R.; MIRANDA, G. V. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith,1797) (Lepdoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 2, p. 32-39, 2003.

ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá, *Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 214 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2000.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D.; DE VITA, B. Efeito de homeopatias no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 4, n. 1, p. 19-27, 2001.

ARENALES, M. C. A. A homeopatia na agropecuária orgânica. In: I ENCONTRO MINEIRO SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: 1998. p. 24-35.

ARMOND, C. **Indicadores químicos, crescimento e bioeletrografias de plantas de jambu (*Acmella oleraceae* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DF) Stapf) e folha-da-fortuna (*Bryophyllum pinnatum* (Lam) Oken) submetidas a tratamentos homeopáticos.** 2007. 161 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007.

ARMOND, C. **Crescimento e marcadores químicos em *Bidens pilosa* (Asteraceae)**

tratada com Homeopatia. 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.

ARRUDA, V. M. **Aplicações de soluções homeopáticas em *Achilleia millefolium* L. (Asteraceae): abordagem morfofisiológica.** Viçosa, MG: UFV, 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BAROLLO, C. R. **Homeopatia: ciência médica e arte de curar.** São Paulo, SP: ROBE, 1 ed., 1996. 71p.

BASTIDE, M. Recherche Fondamentale. In: SAREMBAUD, A. **Abrégé d'Homéopathie.** Paris: Masson Paris Publisher, 2002. p.221-234.

BASTIDE, M.; DAURAT, V.; DOUCET-JABOEUF, M.; PELEGRIN, A.; DORFMAN, P. Immunomodulatory activity of very low doses of thymulin in mice. **International Journal of Immunotherapy**, Geneva, v. 3, p. 191-200, 1987.

BASTIDE, M.; LAGACHE, A. The paradigm of corporeal signifiers. **Revue Internationale de Systémique**, Montpellier, n. 9, p. 237-249, 1995.

BAUMGARTNER, S.; THURNEYSSEN, A.; HEUSSER, P. Growth stimulation of dwarf peas (*Pisum sativum* L.) through homeopathic potencies of plant growth substances. **Forschende Komplementärmedizin und Klassische Naturheilkunde**, Brasileia, v. 11, n. 5, p. 281-192, 2004.

BETTI, L.; LAZZARATO, L.; TREBBI, G.; BRIZZI, M.; CALZONI, G. L.; BORGHINI, F.; NANI, D. Effects of homeopathic arsenic on tobacco plant resistance to tobacco mosaic virus. Theoretical suggestions about system variability, based on a large experimental data set. **Homeopathy**, v.92, n.4, p.195-202, out. 2003.

BINDER, M.; BAUMGARTNER, S.; THURNEYSSEN, A. The effects of a 45X potency of *Arsenicum album* on wheat seedling growth – a reproduction trial. **Forschende Komplementärmedizin und Klassische Naturheilkunde**, Brasileia, v. 12, n. 5, p. 284-291, 2005.

BONATO, C. M.; VASCONCELOS, E. S.; PINTRO, J. C.; CHICATI, M. L.; MASSARIOL, D. M.; PRICINOTTO, L. F. Avaliação do crescimento de *Triticum sativum* submetido a diferentes níveis de adubação e preparado homeopático *Phosphorus*. **Arquivos da Apadec**, Maringá, v. 8, p. 1261-1268, 2004.

BONATO, C. M.; VIOTTO, E. G.; REIS, B.; CISNEIROS, J. A. O.; HARA, J. H. R. Efeito

da aplicação dos medicamentos homeopáticos *Lachesis* e Isoterápico do vírus do mosaico de cana-de-açúcar (SCMV) em algumas variáveis do crescimento e infecção viral em sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). In: VI SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 2006, Nova Venécia. **Anais...** Nova Venécia, 2006. p.183-216.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura Homeopática**. Maringá, v.1, n.21, p.24-28, 2007.

BONFIM, F. P. G., MARTINS, E. R.; RODRIGUES DAS DORES, R. G.; BARBOSA, C. K. R.; CASALI, V. W. D.; HONÓRIO, I. C. G. Use of homeopathic *Arnica montana* for the issuance of roots of *Rosmarinus officinalis* L. and *Lippia alba* (Mill) N.E.Br. **International Journal of High Dilution Research**, Guaratinguetá, v. 7, n.23, p.113-117, 2008.

BRIZZI, M.; NANI, D.; PERUZZI, M.; BETTI, L. Statistical analysis of the effect of high dilutions of Arsenic in large dataset from wheat germination model. **British Homeopathic Journal**, London, v. 89, n. 2, p. 63-67, 2000.

BRUNINI, C.; SAMPAIO, C. **Homeopatia**: princípios, doutrina e farmácia. São Paulo, SP: MYTHOS EDITORA, 1994. 247p.

CARVALHO, L. M. **Disponibilidade de água, irradiância e Homeopatia no crescimento e teor de partenólídeo em Artemísia**. 2001. 153 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2001.

CARVALHO, L. M.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R.; SOUZA, M. A.; LISBOA, S. P. Efeito de potências decimais da Homeopatia de *Arnica montana* sobre plantas de artemísia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 6, n. 2, p. 46-50, 2003.

CARVALHO, L. M.; CASALI, V. W. D.; LISBOA, S. P.; SOUZA, M. A. Efeito da homeopatia na recuperação de plantas de Artemísia [*Tanacetum parthenicum* (L.) Schultz-Bip] submetidas à deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.6, n.2, p.20-27, 2004.

CARVALHO, L. M.; CASALI, V. W. D.; LISBOA, S. P.; SOUZA, M. A.; CECON, P. R. Efeito da homeopatia *Arnica montana*, nas potências centesimais, sobre plantas de Artemísia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 7, n. 3, p. 33-36, 2005.

CASALI, V.W.D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C. Pesquisa sobre homeopatia nas plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA

- ORGÂNICA, 3º, Campinas do Sul – RS, **Anais...** 2002. p.16-24.
- CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M. C.; DUARTE, E. S. M. **Acológia de Altas Diluições**, Viçosa: UFV, 2009. 537 p.
- CASTRO, D. M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim-limão e chambá**. 2002. 240f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002.
- CAVALCA, P.A.M.; LOLIS, M.I.G.A.; REIS, B.; BONATO, C.M. Homeopathic and larvicide effect of *Eucalyptus cinerea* essential oil against *Aedes aegypti*. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.53, n.4, p. 835-843. 2010.
- DATTA, S. C. Effects of *Cina* on root-knot disease of mulberry. **Homeopathy**, v.95, n.2, p.98-102, 2006.
- DUARTE, E. S. M. **Soluções homeopáticas, crescimento e compostos bioativos em *Ageratum conyzoides* L.** 2003. 103 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.
- DUARTE, E. S. M. **Crescimento e teor de óleo essencial em plantas de *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus globulus* tratadas com Homeopatia**. 2007. 202 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007.
- ESPINOZA, R. F. J. **Control homeopático del virus mosaico del tabaco**. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, 1998. 26 p.
- ESPINOZA, R. F. J.; INSUNZA, C. S.; PATINO, C. J. F. Acción del chaparro amargo (*Castels tortuosa*) en el trigo (*Triticum aestivum*). **Revista La Homeopatía de México**, México, v. 611, n. 70, p. 47-49, 2001.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; ARGOLO, V. M. (2000), **Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomariannus* Bechyné (Coleóptera, Chrysomelidae) em Rio branco, Acre**. Available at: <http://www.hospvirt.org.br/homeopatia/port/biblioteca/pesquisahomeopatica/embrapa.htm>. Accessed on 28 April.
- FONSECA, M. C. CASALI, V. W. D. Revisão sobre as visões química, física e biocibernética da Homeopatia. **Cultura Homeopática**, v.14, n.1, p.6-10, 2006.
- GERBER, R. **Medicina vibracional: uma medicina para o futuro**. São Paulo: CULTRIX, 1998. 463p.

GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P.; BOFF, M.I.C. Preparados homeopáticos de calcário de conchas no manejo de Tripes, *Thrips tabaci* Lind., e relação com a produtividade de cebola em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p. 228-230. 2009.

GRISA, S.; TOLEDO, M. V.; OLIVEIRA, L. C.; HOLZ, L.; MARINE, D. Análise quantitativa de plantas de beterraba tratadas com preparados homeopáticos de *Staphysagria*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n .2, p. 1046-1049, 2007.

HAMMAN, B.; KONNING, G.; LOK, K. L. Homeopathically prepared gibberellic acid and barley seed germination. **Homeopathy**, Edinburgh, v. 92, n. 3, p. 140-144, 2003.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. Control of tomato fruit rot caused by *Fusarium roseum* with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 1, n. 29, p. 269-272, 1976.

KHANNA, K. K.; CHANDRA, S. A homoeopathic drug controls mango fruit rot caused by *Pestalotia mangiferae* Henn. Cellular and Molecular Life Sciences (CMLS). **Birkhäuser Basel**, Basel, v. 15, n. 9, p. 1167-1168, 1978.

KHURANA, P. Effect of homoeopathic drugs on plant viruses. **Planta Médica**, Stuttgart, v. 20, n. 2, p. 142-146, 1971.

KOLISKO, L. **Physiologischer Nachweis der Wirksamkeit kleinster Entitäten bei sieben Metallen**. Schweiz: Goethenaum, Verlag, Kornach, 1926. 148 p.

KOLISKO & KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow**, (s/1) 1978, p.55-90

LISBOA, S. P.; CUPERTINO, M. C.; ARRUDA, V. M.; CASALI, V. W. D. **Nova visão dos organismos vivos e o equilíbrio pela Homeopatia**. Viçosa: UFV, 2005. 104 p.

MAPELI, N. C. **Soluções homeopáticas em *Brevicoryne brassicae* e *Ascia monuste orseis***. 2006. 227 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2006.

MARQUES-SILVA, G. G.; BONATO, C. M. Avaliação da aplicação das soluções homeopáticas de *Rosmarinus officinalis* L. e *Artemisia absinthium* L. na germinação e no desenvolvimento de corda-de-viola (*Ipomea* sp.). **Cultura Homeopática**, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 50-50, 2006.

MENESES, M. N.; SUÁREZ, P. C.; BARROSO, M. G.; BERRILLO, G. G.; GONZÁLEZ, A. L. Influencia del *Arsenicum album* en la germinación de las semillas de cafeto (*Coffea*

arabica L.). **Revista La Homeopatía de México**, México, v. 628, n. 73, p. 3-7, 2004.

MORENO, M. N. **Agrohomeopatía, una opción para la Agricultura**. 2007. Disponível em <<http://www.infororganic.com/node/1479>>. Acesso em: 28 setembro 2007.

MORENO, N. M.; ÁLVAREZ, L. R. G. Acción de 4 medicamentos homeopáticos en el control de la contaminación por bacterias. **Revista La Homeopatía de México**, México, v. 72, n. 622, p. 11-12, 2003.

NIURKA, M.; PÉREZ, C. S., MÉNDEZ, G. B., GONZÁLEZ, G. B.; ÁLVAREZ, L. G. **Influencia del *Arsenicum album* en la germinación de las semillas del Cafeto, (*Coffea arabica* L.)**. 2007. Disponível em <http://www.homeopatiaacademica.com/CAFETO__ARSENICUM_ALBUM.html>. Acesso em: 23 janeiro 2007.

POITEVIN, B. É possível avaliar a homeopatia. **Revista de Homeopatia**, v.56, n.1, p.3-10. 1991.

RAUBER, L.P.; BOFF, M.I.; SILVA, Z.; FERREIRA, A.; BOFF, P. Manejo de doenças e pragas da batateira pelo uso de preparados homeopáticos e variabilidade genética. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 1008-1011. 2007.

RENDÓN, G. A. **Efecto del empleo de soluciones homeopáticas de AIB (Ácido indolbutírico) en la propagación de violeta africana (*Saintpaulia ionantha* W.)**. 1990. 55 f. Tese (Doutorado) - Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo. 1990.

RIVA, E. Acción de 9 fármacos homeopáticos sobre a germinación de esporas de *Alternaria solana* semillas de trigo y tomate. **Boletín Mexicano de Homeopatía**, Irapuato, v. 29, n. 2, p. 44-46, 1996.

RODRIGUES-DAS-DÔRES, R. G. **Análise morfológica e fitoquímica da fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.)**. 2007. 396 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007.

RODRIGUEZ, J.; FERNÁNDEZ, R. Acción del *Argentum nitricum* sobre la germinación y crecimiento de *Phaseolus vulgaris* L. **Revista La Homeopatía de México**, México, v. 590, n. 66, p. 147-151, 1997.

ROLIM, P. R. R.; BRIGNANI, NETO F.; SOUZA, J. M. Ação de produtos homeopáticos sobre oídio (*Oidium lycopersici*) do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 1, n. 27, p. 129, 2001.

- ROSSI, F.; MELO, P. C. T.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; SCHAMINASS, E. A. Aplicação da solução homeopática de *Carbo vegetabilis* e desenvolvimento das mudas de alface. **Cultura Homeopática**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 14-17, 2006.
- RUPP, L.C.D.; BOFF, M.I.C.; BOTTON, M.; SANTOS, F.; BOFF, P. Preparados homeopáticos para o manejo da mosca-das-frutas na cultura do pessegueiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p. 1606-610. 2007.
- SANTOS RODRIGUES, J.; FERNANDEZ ARGUELLES, R. Accion del *Argentum nitricum* sobre la germinacion y crecimiento de *Phaseolus vulgaris* Lin. Homeopatia **Revista La Homeopatía de México**, México, v. 66, n. 590, p. 147-151, 1997.
- SCHEMBRI, J. **Conheça a Homeopatia**. 3.ed. Belo Horizonte: Rona, 1992. 268 p.
- SILVA, W. R. G. As ultradiluições e as estruturas virtuais quânticas. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 4., 2004, Lages, SC. **Anais...** Lages, SC, 2004. p. 62-85.
- SINHA, K.K.; SINGH, P. Homeopathic drugs – inhibitors of growth and aflatoxin by *Aspergillus parasiticus*. **Indian Phytopathology**, v.36, p.356-357, 1983.
- SUKUL N. C.; GHOSH, S.; SUKUL, A.; SINHABABU, S. P. Amelioration of root-knot disease of lady's finger plants by potentized *Cina* and *Santonin*. **Homeopathy**, v.95, n.3, p.144-147, 2006.
- VITHOULKAS, G. **Homeopatia: ciência e cura**. São Paulo, SP: Cultrix, 1980. 463 p.

ARTIGO 1

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) PELETIZADAS COM *Alumina* E *Calcareo carbonica*, SUBMETIDAS A NÍVEL TÓXICO DE ALUMÍNIO

RESUMO

Objetivou-se nesse estudo avaliar a influência de dinamizações do medicamento homeopático de *Alumina* e *Calcareo carbonica* na germinação e vigor de sementes de alface submetidas a nível tóxico de alumínio, em papel-solução. O experimento foi conduzido no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: Sementes peletizadas/ Talco + *Alumina* 6CH, Sementes peletizadas/ Talco + *Alumina* 12CH, Sementes peletizadas/ Talco + *Calcareo carbonica* 6CH, Sementes peletizadas/ Talco + *calcareo Carbonica* 12CH, Sementes peletizadas/ Talco + água destilada, Sementes não peletizadas (testemunha). As variáveis avaliadas foram: porcentagem de germinação (PORG), índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de radícula (COMPR). Os medicamentos homeopáticos *Calcareo carbonica* 6CH e *Alumina* 6CH, incrementaram o vigor de sementes de alface submetidas a estresse.

ABSTRACT

GERMINATION AND VIGOR OF LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) SEEDS PELLETED WITH *Alumina* AND *Calcareo carbonica* SUBMITTED TO TOXIC LEVELS OF ALUMINUM

The objective of this study was to evaluate the influence of dynamizations of homeopathic medicines of *Alumina* and *Calcareo carbonica* on germination and vigor of lettuce seeds subjected to toxic levels of aluminum through paper-solution. The statistical design was completely randomized (CRD) with 6 treatments and 4 replications. The

treatments were pelleted seeds / Talc + *Alumina* 6CH, pelleted seeds / Talc + *Alumina* 12CH, pelleted seeds / Talc + *Calcarea carbonica* 6CH, pelleted seeds / Talc + *Calcarea carbonica* 12CH pelleted seeds / Talc + distilled water, not pelleted seeds (control). The variables were: percentage of germination (PORG), index of germination speed (IVG) and radical length (COMPR). Homeopathic preparations *Calcarea carbonica* 6CH and *Alumina* 6CH, did influence positively the lettuce seeds under conditions of stress.

INTRODUÇÃO

O elemento químico mais abundante na crosta terrestre é o oxigênio, seguido pelo silício e pelo alumínio (LARCHER 2000). Considerando-se os metais, o alumínio é o mais abundante (NAGY et al., 2004), compreendendo aproximadamente 7% da crosta terrestre. Contudo a maior parte ocorre na forma de inofensivos óxidos ou silicatos de alumínio (MA et al. 2001). Quando o solo torna-se ácido, o alumínio é solubilizado e está na forma iônica Al^{3+} (BRADY 1979) considerada a forma mais tóxica do elemento, devido à hidrólise do Al (MA & FURUKAWA, 2003). Portanto, a fitotoxidez do Al^{3+} é dependente do pH da solução do meio (GODBOLD et al., 1995).

A redução da taxa de crescimento radicular de plantas sensíveis tem sido considerado o principal efeito de níveis tóxicos de alumínio por afetar o alongamento e a divisão celular (KOCHIAN, 1995). Esta restrição diminui a capacidade da planta em obter água e nutrientes do subsolo, por causar enraizamento superficial e conseqüentemente menor produção e maior susceptibilidade à seca.

Como alternativa de reduzir o efeito tóxico nesses solos é comum a incorporação profunda de corretivos (calcários) e de fertilizantes. Entretanto, as técnicas atualmente disponíveis com este fim são consideradas impraticáveis, pelo desconhecimento da metodologia que permita controlar adequadamente o alumínio permutável na parte subsuperficial dos solos, e pelos custos dos corretivos que são aplicadas em grande extensão (FORTUNATO et al., 2004). Estes recursos não são renováveis e podem acarretar esgotamento, tornando-se necessário à adoção de novas tecnologias.

A Homeopatia está dentre essas tecnologias, possibilitando o desenvolvimento da agricultura sustentável, ou seja, o manejo de recursos de modo a satisfazer as necessidades

humanas em transformação e, ao mesmo tempo, manter ou aprimorar a qualidade do meio ambiente e conservar os recursos naturais (LISBOA et al., 2005).

A experimentação, princípio da Homeopatia, tem sido realizada sempre que há necessidade de descobrir o potencial de qualquer medicamento homeopático. Os sinais gerados na experimentação são denominados patogenesias e caracterizam cada medicamento. A similaridade destes sintomas com o quadro patológico determina a escolha do medicamento (CASTRO et al., 2002). Apesar dos resultados efetivos, em âmbito acadêmico e no campo, pouco é conhecido sobre os mecanismos fisiológicos da atuação e os métodos de aplicação das substâncias dinamizadas em vegetais.

Este trabalho corrobora na identificação de possível alternativa a germinação de plantas em ambientes menos favoráveis, fornecendo embasamentos teóricos e propondo a peletização como metodologia inovadora de aplicação dos preparados homeopáticos. Objetivou-se nesse estudo avaliar a influência na germinação e no vigor de sementes de alface peletizadas com medicamentos homeopáticos *Alumina* e *Calcarea carbonica* submetidas a nível tóxico de alumínio, em papel-solução.

MATERIAL E METÓDOS

As sementes

As sementes de alface utilizadas na condução do experimento foram sementes comerciais, sem defensivo (sementes nuas), da marca ISLA, cultivar REGINA DE VERÃO, lote: 22419, origem: Chile; porcentagem de germinação de 91% e pureza de 99,4%.

Escolha dos tratamentos

A escolha dos medicamentos homeopáticos respeitou o primeiro princípio da Homeopatia, “*similius similibus curanter*” (semelhante cura semelhante). O medicamento homeopático *Alumina* por sua similitude com o alumínio, matéria-prima utilizada na intoxicação das sementes e a *Calcarea carbonica* por sua similitude com o corretivo (calcário) utilizado no processo convencional de correção de acidez.

Preparo dos insumos

Os medicamentos homeopáticos *Alumina* e *Calcarea carbonica* foram adquiridos em Laboratório de Manipulação de Medicamentos Homeopáticos de procedência idônea na dinamização 5CH, a partir da qual foram preparadas as demais dinamizações no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (DFT/UFV), de acordo com as instruções contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira. Conforme preconizado, o preparado homeopático deve preencher apenas 2/3 do volume do frasco em que será armazenado. Portanto, sendo o frasco utilizado de 30mL, apenas 20mL foram preenchidos. Foi respeitado a relação de uma gota da homeopatia por 99 gotas do veículo, neste caso o veículo utilizado foi água destilada, a fim de retirar qualquer interferência do álcool (comumente utilizado) nos resultados obtidos. O processo de succussão foi feito no dinamizador tipo “braço mecânico”. As soluções homeopáticas *Alumina* 6CH e 12CH e *Calcarea carbonica* 6CH e 12CH foram preparados no momento que antecede a peletização.

Revestimento de sementes ou “Peletização”

O processo de peletização seguiu metodologia própria respeitando a relação peso/volume, sendo: um grama de pó por um mL de adesivo. O pó utilizado foi talco farmacêutico inerte, de composição: $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$, marca Synth, e o adesivo refere-se aos tratamentos (*Alumina* 6CH, *Alumina* 12CH, *Calcarea carbonica* 6CH, *Calcarea carbonica* 12CH, e água destilada. Os medicamentos homeopáticos e a testemunha foram impregnados no talco farmacêutico dentro da placa de petri, formando algo pastoso, onde foram colocadas as sementes a serem revestidas.

Determinação da dose tóxica de alumínio

Foi realizado ensaio preliminar com a finalidade de determinar a concentração de Al^{3+} que melhor discriminasse o efeito da toxidez em sementes de alface (*Lactuca sativa*), utilizando o método do papel-solução (KONZAK, 1976). A dose de intoxicação que mais se destacou perante as avaliações foi a de duas vezes a dose tolerável pela cultura do alface. Esta cultura tolera cerca de $3,0 \text{ mmol/dm}^3$ de Al^{3+} (RIBEIRO et al., 1999). Assim,

utilizou-se $6,0 \text{ mmol/dm}^3$ de Al^{3+} , que corresponde 540 mgL^{-1} de Al^{3+} , na forma $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Condução do Experimento

O experimento foi conduzido na sala de Ultra-diluições do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições, cada unidade experimental constituída por 25 sementes.

Os tratamentos foram:

- 1) Sementes peletizadas/ Talco + *Alumina* 6CH
- 2) Sementes peletizadas/ Talco + *Alumina* 12CH
- 3) Sementes peletizadas/ Talco + *Calcareo carbonica* 6CH
- 4) Sementes peletizadas/ Talco + *Calcareo carbonica* 12CH
- 5) Sementes peletizadas/ Talco + água destilada
- 6) Sementes não peletizadas (testemunha)

As sementes revestidas ou não (testemunha) foram colocadas em câmara de germinação (B.O.D), em caixas gerbox com papel germitest previamente umedecidos com 12mL da solução de alumínio ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), em seguida mantidas em germinadores a 20°C , fotoperíodo de 16 horas luz e 8 horas escuro, por sete dias. Os testes de germinação e vigor seguiram recomendações e critérios estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1992).

Variáveis

As variáveis quantificadas foram: porcentagem de germinação (primeira contagem e última contagem), comprimento de raiz e índice de velocidade de germinação. A porcentagem de germinação foi determinada ao sétimo dia após a semeadura, computando-se o número de sementes total por parcela, expresso em porcentagem (%). O comprimento radicular foi obtido no final do experimento, com o auxílio do paquímetro eletrônico e os resultados expressos em milímetros (mm). A determinação do índice de velocidade de germinação proseguiu conforme Maguire (1962), em que o número de sementes germinadas é contabilizado diariamente.

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + G_3/N_3 + \dots + G_n/N_n$$

Onde:

$G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ = número de sementes germinadas no dia da observação.

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ = número de dias após a semeadura.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no software SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tratamentos promoveram diferenças significativas nas variáveis referentes ao vigor de sementes: índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de radícula (COMPR), não diferindo quanto a porcentagem de germinação (PORG), podendo ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância de porcentagem de germinação (PORG), índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de radícula (COMPR) de sementes de alface peletizadas ou não (testemunha) com medicamentos homeopáticos de *Alumina e Calcarea carbonica*, submetidas a nível tóxico de alumínio.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios		
		PORG	IVG	COMPR
Tratamentos	5	65,86 ^{ns}	17,01**	445,32**
Resíduos	18	88	0,83	4,69
Coeficiente de Variação (%)		10,99	8,29	11,65

** - Significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

^{ns} - Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O tratamento Semente Peletizada/ Talco + água destilada não diferiu do tratamento sem peletização, em todas as variáveis avaliadas (Tabela 2 e 3), evidenciando a inocuidade do talco farmacêutico na germinação e no vigor das sementes de alface (*Lactuca sativa*), significando que, sementes peletizadas não são beneficiadas com o revestimento, sem a adição de medicamentos homeopáticos.

Na variável COMPR (Tabela 2), pode-se observar a superioridade das médias dos tratamentos *Alumina* 6CH, *Calcarea carbonica* 6CH e *Calcarea* 12CH, *Alumina* 12CH, respectivamente, diferindo dos tratamentos testemunha comprovando o efeito dos medicamentos homeopáticos em respostas físicas (estresse por alumínio). LIPPERT et al. (2007), verificaram o efeito do medicamento homeopático *Sulphur* nas dinamizações: 6CH, 9CH, 12CH, 15CH, 20CH, 24CH, 30CH, nas variáveis: comprimento médio da parte aérea, comprimento médio do sistema radicular, e massa de plantas fresca e seca de sorgo (*Sorghum bicolor*).

Tabela 2 – Valores médios de comprimento de radícula (COMPR), em milímetros, de sementes de alface peletizadas ou não (testemunha) com medicamentos homeopáticos de *Alumina* e *Calcarea carbonica*, submetidas a nível tóxico de alumínio.

TRATAMENTOS	COMPR
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Alumina</i> 6CH	25,43 a
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Alumina</i> 12CH	24,34 a
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Calcarea carbonica</i> 6CH	25,14 a
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Calcarea carbonica</i> 12CH	24,61 a
Sementes Peletizadas / Talco + água destilada	5,62 b
Sementes não peletizadas	4,40 b

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na variável IVG (Tabela 3), a resposta dos tratamentos foi semelhante ao da variável supracitada, *Alumina* 6CH, *Alumina* 12CH, *Calcarea Carbonica* 6CH e *Calcarea Carbonica* 12CH diferiram das testemunhas, tendo *Calcarea carbonica* 6CH e *Alumina* 6CH médias superiores, constatando a similitude dos medicamentos homeopáticos com o quadro de desequilíbrio. MENESES et al. (2004), observaram efeito significativo da utilização de preparados homeopáticos na velocidade de germinação de sementes de café. HAMNAN et al. (2003), estudaram o efeito de preparados homeopáticos de ácido giberélico (4CH a 200CH), ácidos giberélico (GA3 0,5 g.L⁻¹) e água destilada (testemunha), na germinação de sementes de *Hordeum vulgares* L., avaliando extensão, tipo e nível de vigor classificando as sementes tratadas com ácido giberélico 4CH, 30CH e

200CH, como de alto vigor, que germinaram rapidamente.

Tabela 3 – Valores médios de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface peletizadas ou não (testemunha) com medicamentos homeopáticos de *Alumina* e *Calcarea carbonica*, submetidas a nível tóxico de alumínio.

TRATAMENTOS	IVG
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Alumina</i> 6CH	12,38 a
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Alumina</i> 12CH	11,82 a
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Calcarea carbonica</i> 6CH	13,05 a
Sementes Peletizadas / Talco + <i>Calcarea carbonica</i> 12CH	11,85 a
Sementes Peletizadas / Talco + água destilada	8,17 b
Sementes não peletizadas	8,60 b

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme os resultados obtidos, *Alumina* e *Calcarea carbonica* tem potencial fisiológico no aumento do vigor de sementes de alface em condições de estresse por alumínio, constatando resposta positiva destes no favorecimento de sementes em condições de desequilíbrio. Comportamento semelhante foi observado por ALMEIDA et al. (2002), em plantas de *Ocimum basilicum* (manjeriço) intoxicadas com sulfato de cobre (CuSO_4), posteriormente tratadas com *Cuprum* 30CH reduziram drasticamente o efeito da intoxicação à medida que se desenvolviam.

O efeito primário do alumínio é a paralisação/redução do crescimento radicular, dois experimentos foram conduzidos em plântulas de milho (AG 5011 – *Zea mays*) testando o efeito de dinamizações de *Sulphur* no crescimento da raiz principal, quando expostas ao alumínio (AlCl_3), pH 4,0, por cinco dias. Os tratamentos foram água, 50, 100 e 150 μM de Al^{3+} ; e 20ml de solução contendo 150 μM de Al^{3+} e *Sulphur* 5CH, 12CH, 30CH, 200CH e 1MCH, respectivamente. O tratamento controle (água) resultou em maior comprimento radicular, decrescendo progressivamente, com máxima inibição em 150 μM de Al^{3+} . A aplicação de *Sulphur*, independentemente da potência, foi efetiva na desintoxicação das plantas, quando expostas ao Al^{3+} (150 μM), sendo os tratamentos com *Sulphur* 5CH e *Sulphur* 30CH mais efetivos. *Sulphur* 5CH, 12CH, 30CH, 200CH e 1MCH

causaram 5,3%; 6,6%; 2,7%; 12,3% e 6,2%, respectivamente, maior crescimento radicular do que o controle (ROCHA et al., 2008).

CONCLUSÃO

Calcarea carbonica 6CH e 12CH; e *Alumina* 6CH e 12CH incrementaram o vigor de sementes de alface com nível tóxico de alumínio. Verificou-se a eficiência da peletização de sementes com medicamentos homeopáticos, metodologia inovadora de aplicação de altas diluições em vegetais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. A. Z.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R. (2002) - **Resposta do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) à aplicação de preparações homeopáticas.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa, 112pp.
- BRADY, N. C. **Natureza e propriedade dos solos.** 5ª ed. Freitas Bastos S.A. 1979, 647p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF: 1992, 365p.
- BRASIL. Instrução normativa nº 7, de 17 de maio de 1999. **Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, v. 99, n. 94, p. 11-14, 19 de maio de 1999. (Seção 1).
- CASALI, V.W.D. Utilização da homeopatia em vegetais. In: Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica, 5. Toledo – PR, **Anais...** 2004. p. 89-117.
- CASTRO, D. M.; CASALI, V. W. D.; FINGER, L. F.; CECON, P.R. (2002) - **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim-limão e chambá.** Dissertação de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa, 240pp.
- FORTUNATO, R.P.; NICOLOSO, F.T. Toxidez de alumínio em plântulas de grápia (*Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p.89-95, 2004.

GODBOLD, D.L., JENTSCHKE, G., MARSCHNER, P. Solution pH modifies the response of Norway spruce seedling to aluminium. **Plant soil**. v.171, p.174-178, 1995.

HAMMAN, B.; KONNING, G. & LOK, K. L. Homeopathically prepared gibberellic acid and barley seed germination. **Homeopathy**. v.92, n. 3, p.140-144, 2003.

KOCHIAN, L.V. Celular mechanism of aluminium toxicity and resistance in plants. Annual Review of **Plant Physiology**, v. 46, p.237 - 260. 1995.

KONZAK, C.F.; POLLE, E.; KITTRICK, J.A. Screening several crops for aluminum tolerance. In: workshop on plant adaptation to mineral stress in problem soils., 1976, Beltsville. **Proceedings**. Ithaca: Cornell University Press, 1976. p.311-327.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Ed.Rima, São Carlos. 2000. 531p.

LIPPERT, M. A. M.; BONATO, C. M. & MIZOTE, A. T. Efeito do medicamento homeopático *Sulphur* e de suas dinamizações na germinação e no crescimento de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). **Arq Mudi.**, v. 1, n.11, p.81-81, 2007.

LISBOA, S.P.; CUPERTINO, M.C.; ARRUDA. V.M.; CASALI, V.W.D. **Nova visão dos organismos vivos e o equilíbrio pela homeopatia**, Viçosa: UFV. 2005. 104p.

MA, J.F. & FURUKAWA, J. Recent progress in the research of external Al detoxification on higher plants: a minireview. **Journal of Inorganic Biochemistry**, v.97, p. 46 -51, 2003.

MA, J.F., RYAN, P.R., DELHAIZE, E. Aluminium tolerance in plants and complexing role of organic acids. **Trends in Plant Science**, v .6, p. 273 – 278, 2001.

MAGUIRE, J. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p. 176-177, 1962.

MENESES, M. N.; SUÁREZ, P. C.; BARROSO, M. G.; BERRILLO, G. G.; GONZÁLEZ, A. L. Influencia del *Arsenicum album* en la germinación de las semillas de cafeto (*Coffea arabica* L.). **Revista La Homeopatía de México**, v.628, p.73: 3-7, 2004.

NAGY, N.E., DALEN, L.S., JONES, D.L., SWENSEN, B., FOSSDAL, C.G. Cytological and enzymatic responses to aluminium stress in root tips of Norway spruce seedlings. **New Phytologist**, v.120, p. 465 – 473, 2004.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ VENEGAS, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359p.

ROCHA, M.; MORETTI, M. R.; BONATO, C. M. Efeito de diferentes dinamizações

homeopáticas de *Sulphur* no comprimento da raiz principal de plântulas de milho (*Zea mays*) sob estresse por alumínio. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XI, 2008, Maringá. **Anais...** Maringá: 2008. Versão eletrônica.

ARTIGO 2

PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE ORIUNDAS DE SEMENTES PELETIZADAS COM *Natrum muriaticum* E SUBMETIDAS A ESTRESSE SALINO

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) oriundas de sementes peletizadas com o medicamento homeopático *Natrum muriaticum*, submetidas a estresse salino. Os tratamentos consistiram em seis dinamizações do *Natrum muriaticum* (3CH, 5CH, 7CH, 9CH, 11CH e 13CH). As variáveis avaliadas foram: porcentagem de plantas emergidas, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea, área foliar, número de folhas, volume de raiz, matéria da raiz seca e matéria da parte aérea seca. Os tratamentos Sementes peletizadas/Talco + *Natrum muriaticum* 5CH e Sementes peletizadas/Talco + *Natrum muriaticum* 7CH incrementaram todas as variáveis avaliadas diferindo estatisticamente das testemunhas, com resposta positiva no desenvolvimento de mudas de tomate em condições de desequilíbrio.

ABSTRACT

GROWTH OF TOMATO SEEDLINGS ORIGINATED FROM SEEDS PELLETTED WITH *Natrum muriaticum* AND SUBJECTED TO SALT STRESS

The aim of the experiment was to evaluate the growth of tomato seedlings (*Lycopersicon esculentum* Mill.) originated from seeds pelleted with the homeopathic preparation *Natrum muriaticum*, and subjected to salt stress. The treatments were six dynamizations of *Natrum muriaticum* (3CH, 5CH, 7CH, 9CH, 11CH and 13CH). The variables evaluated were percentage of emerged plants, emergence rate index, shoot length, leaf area, leaf number, root volume, root dry matter and shoot dry matter. Treatments of pelleted seeds / Talc + 5CH *Natrum muriaticum* and pelleted seeds / Talc + 7CH *Natrum muriaticum* increased all variables being significantly different from the control. The

development of tomato seedlings under conditions of imbalance was positively influenced by homeopathic treatments.

INTRODUÇÃO

Atualmente, estima-se a perda de cerca de 1,5 milhões de hectares de terras aráveis a cada ano devido ao acúmulo de sais, dessa forma, a salinização tem sido identificada como o principal processo de degradação dos solos. No Brasil, embora a informação sobre as áreas salinas não esteja bem definida, estima-se que 20 a 25% das áreas irrigadas enfrentem problemas de salinização (FAO, 2006). De modo geral o solo é considerado salino quando a quantidade de sais presentes é capaz de prejudicar o desenvolvimento das plantas. Na maioria das culturas, isso ocorre quando a condutividade elétrica do extrato de saturação é igual ou superior a 2dS.m^{-1} (HOLANDA et al., 2010).

A interferência dos sais nas plantas ocorre diretamente na atividade enzimática e, em consequência, processos fisiológicos e bioquímicos, tais como respiração, fotossíntese e metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos são afetados (TAIZ & ZEIGER, 2004), promovendo gastos energéticos elevados na manutenção destes processos. As plantas consideradas sensíveis à salinidade não se desenvolvem e nem produzem com viabilidade econômica, quando a condutividade elétrica da concentração salina do meio for superior a $1,30\text{dS.m}^{-1}$. As plantas moderadamente sensíveis crescem em soluções de condutividade elétrica entre $1,30$ e $3,0\text{dS.m}^{-1}$. As plantas moderadamente tolerantes em condutividade entre $3,00$ e $6,00\text{dS.m}^{-1}$ e as tolerantes em condutividade elétrica variando entre $6,00$ a $10,00\text{dS.m}^{-1}$ (CAVALCANTE, 2000). O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), hortaliça de grande consumo no Brasil, é considerada moderadamente sensível a salinidade do solo, principalmente no desenvolvimento inicial (DOORENBOS & KASSAM, 1994).

O acúmulo de sais em solos cultivados é bastante comum devido, principalmente às altas doses de fertilizantes aplicados, à falta de lixiviação dos sais acumulados após cultivo e à utilização de águas de má qualidade na irrigação (BLANCO, 2004). A recuperação destes solos requer altos investimentos e demanda muito tempo (ARAÚJO FILHO et al., 1995), sendo necessário a substituição de práticas convencionais por práticas ecologicamente corretas e economicamente viáveis, que não agridam o ambiente, os

produtores e o produto final. A utilização da Homeopatia como insumo é citada como conduta aprovada e vem crescendo em consequência dos avanços dos sistemas não convencionais de produção de alimentos ou de matéria prima vegetal. O estudo de soluções ultradiluídas, seguidas de sucussão (Homeopatia) está despertando a atenção dentro desses sistemas, principalmente quando se trata de técnicas de cultivo orgânico (CASTRO, 2002).

Sendo assim, objetivou-se neste estudo avaliar a produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) oriundas de sementes peletizadas com dinamizações do medicamento homeopático *Natrum muriaticum*, submetidas a estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

Escolha dos tratamentos

Natrum muriaticum 3CH, *Natrum muriaticum* 5CH, *Natrum muriaticum* 7CH, *Natrum muriaticum* 9CH, *Natrum muriaticum* 11CH e *Natrum muriaticum* 13CH foram escolhidas segundo indicações de quadros vegetais em cultivos em solos com tendência a salinidade (CASALI et al., 2009).

Preparo dos insumos

Natrum muriaticum 3CH foi adquirido em Farmácia Homeopática idônea, da cidade de Viçosa, MG, Brasil, a partir da qual foram preparadas as demais dinamizações no Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (DFT/UFV), de acordo com FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA (1997). Assim, respeitando a relação 1:100, utilizou-se uma gota da Homeopatia em 99 gotas do veículo, nesse caso, o veículo utilizado foi água destilada, a fim de retirar qualquer interferência do etanol nos resultados obtidos. O processo de sucussão foi feito no dinamizador tipo “braço mecânico”, modelo DENISE 10-50 (AUTIC). *Natrum muriaticum* 3CH, *Natrum muriaticum* 5CH, *Natrum muriaticum* 7CH, *Natrum muriaticum* 9CH, *Natrum muriaticum* 11CH e *Natrum muriaticum* 13CH foram preparadas no momento que antecedeu o revestimento das sementes.

Revestimento de sementes ou “Peletização”

O processo de revestimento das sementes, ou seja, a peletização, seguiu metodologia própria de impregnação, respeitando a relação peso/volume (1:1). O pó utilizado foi talco farmacêutico inerte (SYNTH), cuja composição é $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$, e o adesivo foram os tratamentos (*Natrum muriaticum* 3CH, *Natrum muriaticum* 5CH, *Natrum muriaticum* 7CH, *Natrum muriaticum* 9CH, *Natrum muriaticum* 11CH e *Natrum muriaticum* 13CH) e a água destilada. Os medicamentos homeopáticos e a água destilada foram impregnadas no talco farmacêutico com auxílio de placa-de-petri com intuito de formar uma pasta, íntegra, branca, o qual revestiu posteriormente as sementes.

Na condução do experimento foram utilizadas sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum*), comerciais sem defensivo (sementes nuas), cultivar SANTA CLARA I 5300, porcentagem de germinação: 90% e pureza: 99,9%, lote 28111.

Condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, no município de Viçosa, na Zona da Mata Mineira, coordenadas geográficas 42° 52'W e 42° 50'W de longitude e 20° 44'S e 20° 47'S de latitude, Brasil, no período de 15 de abril a 13 de maio de 2011. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições, cada unidade experimental constituída por 10 sementes/mudas. Sendo os tratamentos:

- 1- Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 3CH
- 2- Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 5CH
- 3- Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 7CH
- 4- Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 9CH
- 5- Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 11CH
- 6- Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 13CH
- 7- Sementes peletizadas/ Talco + água destilada (testemunha 1)
- 8- Sementes não peletizadas (testemunha 2)

As sementes revestida ou não (testemunha 2), foram colocadas em blocos de espuma fenólica (5,0x5,0x3,8cm), mantidas em bandejas de plástico (0,80x0,40x0,10m) previamente umedecidas com solução salina 50mM de NaCl (2,922g.L⁻¹ de NaCl,

condutividade elétrica = $4,5\text{dS.m}^{-1}$) e solução nutritiva ($0,15\text{dS.m}^{-1}$), conforme FERNANDES et al., (2002), a $\frac{1}{2}$ força iônica, contendo: 4; 1; 2; 1; 0,5; e $0,5\text{mmol.L}^{-1}$ de N, P, K, Ca, Mg, S e 17,5; 9,5; 10,5; 2; 0,45; e $0,35\text{mmol.L}^{-1}$ de Fe, Mn, Zn, Cu e Mo, respectivamente.

Após 28 dias do plantio prosseguiram-se as avaliações.

Variáveis

As variáveis avaliadas foram porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea (mm), área foliar (cm^2), número de folhas, volume de raiz (mL), matéria da raiz seca (g) e matéria da parte aérea seca (g).

A porcentagem de germinação foi determinada no décimo quarto dia após a semeadura, computando-se o número de plântulas normais total por parcela. A determinação do índice de velocidade de germinação prosseguiu conforme MAGUIRE (1962), que é dada pelo somatório da razão entre o número de sementes germinadas cada dia sobre o dia da avaliação, conforme fórmula: $IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + G_3/N_3 + \dots + G_n/N_n$, onde: $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ é o número de sementes germinadas no dia da observação e $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ é o número de dias após a semeadura.

O comprimento da parte aérea foi determinado com auxílio de paquímetro digital, a área foliar pelo integrador de área foliar (ΔT Área Mater MK2), o volume de raiz pela alteração do volume (utilizando proveta de 10mL) e a matéria da parte aérea de raiz seca foram obtidas em estufa com ventilação forçada a 45°C até atingir peso constante. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, no programa SAEG 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observam-se nas análises de variância que as variáveis avaliadas: porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), área foliar (AF), número de folhas (NFL), volume de raiz (VR), matéria da raiz seca (MRS) e matéria da parte aérea seca (MPAS) apresentaram diferenças significativas, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, em função dos tratamentos, evidenciando assim, a

ação do medicamento homeopático *Natrum muriaticum* nas condições experimentais (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância do índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (PG), área foliar (AF) e número de folhas (NFL) de mudas de tomate, oriundas de sementes peletizadas ou não (testemunha) com *Natrum muriaticum*, submetidas ao estresse salino.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio			
		IVG	PG	AF	NFL
Tratamento	7	17,46**	1635,26**	4,059**	1,331**
Resíduo	24	0,28	38,54	1,077	0,032
Coeficiente de Variação (%)		16,93	13,51	26,90	16,56

** - Significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância do volume de raiz (VR), comprimento da parte aérea (CPA), massa da parte aérea seca (MPAS) e massa da raiz seca (MRS) de mudas de tomate, oriundas de sementes peletizadas ou não (testemunha) com *Natrum muriaticum*, submetidas ao estresse salino.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio			
		VR	CPA	MPAS	MRS
Tratamento	7	1,96**	669,68**	0,0044**	0,00099**
Resíduo	24	0,088	13,79	0,00023	0,000055
Coeficiente de Variação (%)		35,33	3,37	22,45	31,22

** - Significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

O tratamento semente peletizada/Talco + água destilada (testemunha 1) não diferiu do tratamento semente sem peletização (testemunha 2), em todas as variáveis avaliadas (Tabelas 3 e 4), evidenciando a inocuidade da substância impregnante (Talco PA), comprovando que apenas a peletização de sementes não beneficia o desenvolvimento de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum*).

Tabela 3 - Valores médios de massa do índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (PG), área foliar (AF) em centímetros quadrado e número de folhas (NFL) de mudas de tomate, oriundas de sementes peletizadas ou não (testemunha) com *Natrum muriaticum*, submetidas ao estresse salino.

TRATAMENTOS	IVG	PG	AF	NFL
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 3CH	1,25 d	25,00 c	3,33 ab	0,62 de
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 5CH	5,75 a	70,00 a	5,22 a	2,12 a
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 7CH	4,81 ab	62,50 ab	4,84 a	1,50 b
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 9CH	4,56 abc	62,50 ab	4,49 ab	1,32 bc
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 11CH	4,437 bc	57,50 ab	3,97 ab	1,20 bc
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 13CH	3,50 c	50,00 b	3,73 ab	0,95 cd
Sementes peletizadas/ Talco + água destilada (testemunha 1)	0,54 d	22,50 c	2,10 b	0,47 e
Sementes não peletizadas (testemunha 2)	0,53 d	20,00 c	3,17 ab	0,45 e

- As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

Tabela 4 - Valores médios do volume de raiz (VR) em mililitro, comprimento da parte aérea (CPA) em milímetros, massa da parte aérea seca (MPAS) em gramas e massa da raiz seca (MRS) em gramas de mudas de tomate, oriundas de sementes peletizadas ou não (testemunha) com *Natrum muriaticum*, submetidas ao estresse salino.

TRATAMENTOS	VR	CPA	MPAS	MRS
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 3CH	0,35 cd	16,62 c	0,0521 cde	0,0156 bc
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 5CH	1,87 a	42,22 a	0,1198 a	0,0489 a
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 7CH	1,77 a	39,97 a	0,0972 ab	0,0426 a
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 9CH	1,05 b	37,48 a	0,0846 abc	0,0321 ab
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 11CH	0,97 bc	35,06 ab	0,0830 bc	0,0200 bc
Sementes peletizadas/ Talco + <i>Natrum muriaticum</i> 13CH	0,47 bcd	28,24 b	0,0617 bcd	0,0184 bc
Sementes peletizadas/ Talco + água destilada (testemunha 1)	0,12 d	11,43 c	0,0299 de	0,0075 c
Sementes não peletizadas (testemunha 2)	0,10 d	11,17 c	0,0229 e	0,0061 c

- As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na culona, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

O uso das dinamizações de *Natrum muriaticum* na peletização de sementes de tomate favoreceu o desempenho das variáveis IVG e PG, diferindo estatisticamente das testemunhas 1 e 2. Os tratamentos Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 5CH, Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 7CH, Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 9CH tiveram, respectivamente, médias superiores aos demais tratamentos (Tabela 3), em ambas variáveis.

MARQUES-SILVA & BONATO (2006) verificaram a ação dos medicamentos homeopáticos de *Rosmarinus officinalis* e *Artemisia absinthum*, nas dinamizações 3CH, 6CH, 9CH, 12CH, 24CH e 30CH na germinação e crescimento de corda-de-viola, o aumento do número de sementes germinadas foi comprovada nas dinamizações 12CH, 24CH e 30CH de *Rosmarinus*.

A utilização da peletização de sementes associada a *Natrum muriaticum* 5CH e *Natrum muriaticum* 7CH promoveram incremento significativo de 40,22% e 43,3% da área foliar (AF), de mudas de tomate conduzidas em solução salina, quando comparado com o tratamento testemunha 1 - Sementes peletizadas/ Talco + água destilada (Tabela 3). Segundo OLIVEIRA et al. (2007) plantas de tomate irrigadas com água de açude com condutividade elétrica de $5,7\text{dS.m}^{-1}$ tiveram redução em 42% na área foliar quando comparada com plantas irrigadas com água de chuva ($0,01\text{dS.m}^{-1}$).

Na variável NFL, observa-se superioridade da média no tratamento Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 5CH, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, promovendo aumento de 22,16% e 21,22%, respectivamente, no número de folhas, quando comparado com as testemunhas 1 e 2 (Tabela 3). Comportamento semelhante foi encontrado em condições de campo na região produtora de Marília, SP, onde o tratamento de plantas de maracujá com *Silicea* 30CH promoveu aumento de 60% no número de folhas, que mostrou posteriormente correlação significativa com o número de frutos (ROLIM et al., 2002).

No VR observou-se comportamento similar às demais variáveis supracitadas, tendo os tratamentos Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 5CH e Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 7CH médias estatisticamente superiores aos demais tratamentos (Tabela 4). O uso de Homeopatia como insumo em vegetais em condições estressantes vem sendo comprovado por vários pesquisadores com resultados

efetivos. A aplicação de *Sulphur*, independentemente da potência, foi efetiva na desintoxicação das plantas de milho, quando expostas ao Al^{3+} ($150\mu M$). Os tratamentos *Sulphur* 5CH e *Sulphur* 30CH foram mais eficazes. *Sulphur* 5CH, 12CH, 30CH, 200CH e 1MCH causaram 5,3%; 6,6%; 2,7%; 12,3% e 6,2 %, respectivamente, maior crescimento radicular do que o controle (ROCHA et al., 2008).

A utilização da peletização de sementes com *Natrum muriaticum* nas dinamizações 5CH, 7CH, 9CH, 11CH e 13CH também promoveram aumento do comprimento da parte aérea (CPA) de mudas de tomate submetidas a estresse salino, diferindo da dinamização 3CH e das testemunhas 1 e 2 (Tabela 4).

Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 5CH, Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 7CH e Sementes peletizadas/ Talco + *Natrum muriaticum* 9CH foram eficientes no aumento da matéria da parte aérea seca (MPAS) e matéria da raiz seca (MRS) (Tabela 4). Segundo OLIVEIRA et al. (2007) as variáveis referentes à biomassa seca são as que mais representam o efeito da salinidade em plantas de tomate.

Os mecanismos e interações também foram observados em sistemas dinamizados como mecanismos de desintoxicação em sementes e plantas intoxicadas com metais pesados como relatados em plantas de *Pisum sativum* (ervilha) intoxicadas por sulfato de cobre e tratadas com *Cuprum sulphuricum* 15CH, fenômeno notado também com *Cuprum sulphuricum* 14CH em *Sinapis alba* var. *Dialba* (mostarda), *Cuprum sulphuricum* 5CH em *Triticum aestivum* (trigo) (NETIEN et al., 1969; AUQUIERE; MOENS, 1981; AUQUIERE, 1982; SCOLFIELD, 1984).

Estudos com arsênico em sementes de *Triticum aestivum* (trigo) previamente submetidas a doses letais de arsênico (estresse fisiológico) e tratadas, posteriormente com: dinamizações de trióxido de arsênico (As_2O_3) 40D, 42D, 45D; As_2O_3 não dinamizado, água destilada e água destilada dinamizada 40D, 42D, 45D, comprovando o efeito mais promissor na dinamização As_2O_3 45D e no estresse, as dinamizações decimais de água foram mais significantes quando comparadas ao controle (água destilada), e as altas diluições de As_2O_3 , não dinamizados não foram eficazes (BRIZZI et al., 1997; 2000; 2005).

O desenvolvimento de mudas de tomate oriundas de sementes peletizadas com *Natrum muriaticum* 5CH e 7CH foi superior em todas as variáveis avaliadas, diferindo estatisticamente das testemunhas, constatando resposta positiva da Homeopatia no

desenvolvimento das mudas em condições de desequilíbrio.

CONCLUSÃO

Natrum muriaticum 5CH e 7CH causaram incremento na produção de mudas sadias de tomate submetidas a estresse salino.

O processo de revestimento de sementes com medicamento homeopáticos é tecnologia promissora da aplicação de homeopatia em vegetais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. B.; GHEYI, H. R.; AZEVEDO, N. C. Tolerância da bananeira à salinidade em fase inicial de desenvolvimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.7, p.989-997, 1995.

AUQUIERE, J. P. Action du CuSO_4 14DH sur la moutarde (*Sinapis alba* L.; var Dialba) intoxique au CuSO_4 0,1 et 0,2%. **Journal Pharmacology Belg**, Bruxelas, v. 37, n. 1, p. 117-134, 1982.

AUQUIERE, J. P.; MOENS, P. Action du CUSO_4 .5CH sur blé intoxique au CUSO_4 1%. **Journal Pharmacology Belg**, Bruxelas, v. 36, n. 1, p. 303-320, 1981.

BRIZZI, M.; BETTI, L.; NANI, D.; PERUZZI, M. An overall analysis of a series of experiments based on high dilutions in an *Arsenicum album*/ wheat model. **OMEOMED** **97**, Urbino, v.1, p.12-13, 1997.

BRIZZI, M.; LAZZARATO, L.; NANI, D., BORGHINI, F., PERUZZI, M.; BETTI, L. A. A biostatistical insight into the $\text{As}_{(2)}\text{O}_{(3)}$ high dilution effects on the rate and variability of wheat seedling growth. **Forschende Komplementärmedizin und Klassische, Naturheilkunde**, Basileia, v. 12, n. 5, p. 277-283, 2005.

BRIZZI, M.; NANI, D.; PERUZZI, M.; BETTI, L. Statistical analysis of the effect of high dilutions of Arsenic in large dataset from wheat germination model. **British Homeopathic Journal**, London, v. 89, n. 2, p. 63-67, 2000.

BLANCO, F.F. **Tolerância do tomateiro à salinidade sob fertirrigação e calibração de medidores de íons específicos para determinação de nutrientes na solução do solo e na**

planta. Piracicaba, 2004. 115p. Tese (Doutorado) - ESALQ/USP.

CASALI, V.W.D.; ANDRADE, F.M.C.; DUARTE, E.S.M. **Acologia de altas diluições**. Viçosa, MG: DFT/UFV, 2009. 537p.

CASTRO, D.M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim-limão e chambá**. Viçosa, 2002, 227p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

CAVALCANTE, L.F. **Sais e seus problemas nos solos irrigados**. Areia: CCA/UFPB, 2000. 71p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p.

FAO. **Water in agriculture: opportunity untapped**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. 57p.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2.ed. São Paulo, ATHENEU, 1997. 60p.

FERNANDES, A.A. MARTINEZ, H.E.P.; OLIVEIRA, L.R. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional de plantas de pepino, cultivadas em hidroponia, em função das fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 571-575, 2002.

HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na Agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2010. p. 43-61.

MARQUES-SILVA, G. G.; BONATO, C. M. Avaliação da aplicação das soluções homeopáticas de *Rosmarinus officinalis* L. e *Artemisia absinthium* L. na germinação e no desenvolvimento de corda-de-viola (*Ipomea* sp.). **Cultura Homeopática**, São Paulo, v.16, n.5, p. 50-50, 2006.

NETIEN, G.; BOIRON, J.; MARIAN, A. Ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação de um 15ª centesimal hahnemanniana. In: Netien, G.; Boiron, J.; Marian, A (Eds). **Pesquisa experimental moderna em Homeopatia**. São Paulo: Editorial Homeopática Brasileira, 1969. p.73-79.

OLIVEIRA, B. C.; CARDOSO, M. A. A.; OLIVEIRA, J. C.; OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTI, L. F. Características produtivas do tomateiro submetido a diferentes níveis

de sais, na água de irrigação. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.**, Campina Grande, v. 11, n.1, p. 11-16, 2007.

ROCHA, M.; MORETTI, M. R.; BONATO, C. M. **Efeito de diferentes dinamizações homeopáticas de Sulphur no comprimento da raiz principal de plântulas de milho (*Zea mays*) sob estresse por alumínio.** In: XI Encontro Anual de Iniciação Científica, Maringá. 2008. Universidade Estadual de Maringá, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Disponível em <http://www.uem.br>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2008.

ROLIM, P.R.R.; BRIGNANI, NETO F.; SOUZA, J. M.; MIZOTE, F.A.; NARITA, N.; JESUS, C.R.; SHINOHARA, D.; OLIVEIRA, D.A. Manejo da cultura de maracujá sem o uso de agroquímicos convencionais. In: IV Reunião Técnica de Pesquisa em Maracujazeiro, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.113, 2002.

SCOLFIELD, A. M. Homoeopathy and its potential role in agriculture – A critical review. **Biological Agriculture and Horticulture**, Berkhamsted, v. 1, n. 2, p. 1-50, 1984.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 559p.

ARTIGO 3

ESTRESSE HÍDRICO EM FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) TRATADO COM *Arnica montana*

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito do medicamento homeopático *Arnica montana* em resposta ao estresse hídrico em feijoeiro. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, nas dependências do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, entre 1 de julho e 14 de setembro de 2010. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em pulverizações semanais de três dinamizações de *Arnica montana* (*Arnica montana* 6CH, *Arnica montana* 12CH e *Arnica montana* 30CH) e duas testemunhas etanol 70% e água destilada em plantas de feijoeiro submetidas a estresse hídrico. Por intermédio da análise de crescimento e teor de prolina constatou-se que *Arnica montana* 6CH promoveu auto-regulação das plantas de feijoeiro crescidas em condição de estresse.

ABSTRACT

WATER STRESS IN BEAN PLANTS (*Phaseolus vulgaris* L.) TREATED WITH *Arnica montana*

The experiment was carried out to study the effect of homeopathic medicines of *Arnica montana* on bean plants exposed to water stress. The experimental procedure was completely randomized design with four replications and five treatments. The treatments were: spray dynamizations of *Arnica montana* (*Arnica montana* 6CH, *Arnica montana* 12CH and 30CH) and two controls 70% ethanol and distilled water on bean plants under water stress. Through analysis of growth and proline content it was found that *Arnica montana* 6CH promoted self regulation of bean plants under stress condition.

INTRODUÇÃO

Historicamente, o ser humano procura alternativas efetivas ao provimento de água de forma a superar os efeitos da deficiência hídrica em plantas (SANTOS et al., 1998). No feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), importante olerícola, 93% dos cultivos em toda a América Latina é submetido à deficiência hídrica em determinado estágio da cultura, uma vez que nos países em desenvolvimento é realizada a agricultura de sequeiro por pequenos e médios agricultores (SINGH, 1995). A planta do feijoeiro é sensível ao estresse hídrico, pois a capacidade de recuperação é baixa e o sistema radicular pouco desenvolvido (GUIMARÃES, 1996). A desidratação celular, consequência da redução na absorção de água, inviabiliza os processos fisiológicos que comprometem os componentes do crescimento vegetal (PÁEZ et al., 1995). A deficiência hídrica reduz a multiplicação e o alongamento celular, resultando em plantas menores, portanto, reduzindo a área foliar. A fase reprodutiva é a mais afetada, visto que há diminuição da área fotossinteticamente ativa ocasionando decréscimo na translocação de fotoassimilados às flores, causando baixa taxa de polinização e abscisão dos órgãos reprodutivos (KRAMER et al., 1995).

O aminoácido prolina é conhecido por ocorrer com frequência em plantas superiores e, normalmente, por ser acumulado em grande quantidade em resposta ao estresse hídrico, sendo amplamente estudado em plantas submetidas a estresse abiótico (KUMAR et al., 1998). Ocorre por distúrbios no metabolismo das proteínas e defende as plantas da desidratação e em condições de elevada acidez do solo (COSTA, 1999).

Visando o uso racional da água nas culturas é importante definir o momento de irrigar, a quantidade e as alternativas que minimizam os efeitos da deficiência hídrica em plantas. Agricultores de vários pontos do Brasil, e mesmo de outros países, como Inglaterra e Cuba, vem utilizando Homeopatia em plantas com resultados positivos em condições físicas e estressantes (ANDRADE, 2000).

Considerando-se agressivos os processos adaptativos impostos aos vegetais e traumáticas as reações de sobrevivência, os medicamentos homeopáticos compatíveis com esta condição podem ser úteis nos cultivos. Dessa forma, o experimento foi conduzido com intuito de caracterizar a resposta de *Arnica montana* à deficiência hídrica em feijoeiro, por intermédio da análise de crescimento e do teor de prolina.

MATERIAL E MÉTODOS

Escolha dos tratamentos

Arnica montana, em três dinamizações (*Arnica montana* 6CH, *Arnica montana* 12CH, *Arnica montana* 30CH) foram escolhidos segundo indicações de quadros vegetais de estresse abiótico (CASALI et al., 2009).

Preparo dos insumos

Arnica montana 3CH foi adquirida em farmácia homeopática idônea, solução hidroalcoólica 70%. A partir destas foram preparadas as demais dinamizações (6CH, 12CH e 30CH), segundo técnicas oficiais da Farmacopéia Homeopática Brasileira e Manual de Normas técnicas para Farmácia Homeopática (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2003), no Laboratório de Homeopatia da Universidade Federal de Viçosa. O processo de sucussão foi feito no dinamizador tipo “braço mecânico”, modelo DENISE 10-50 (AUTIC).

Delineamento estatístico

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco tratamentos, totalizando 20 parcelas experimentais, sendo cada parcela constituída de duas plantas por vaso. Os tratamentos foram três dinamizações de *Arnica montana* (*Arnica montana* 6CH, *Arnica montana* 12CH e *Arnica montana* 30CH) e duas testemunhas Etanol 70% e água destilada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no programa SAEG 9.0.

Aplicação dos tratamentos

No momento da aplicação dos tratamentos foi preparada a solução de um mL dos tratamentos por Litro de água destilada. Semanalmente, aplicaram-se 250mL da solução, em cada parcela, no solo, ao redor da planta, até o final do experimento. Foi adotado o procedimento de “Duplo-Cego” na condução do experimento.

Variáveis

As variáveis avaliadas foram número de folhas (NF), número de vagens (NV), número de flores (NFL), comprimento radicular (CR) em centímetros, comprimento da parte aérea (CPA) em centímetros, volume de raiz (VR) em mililitros e área foliar (AF) em milímetros quadrado, massa da parte aérea fresca (MPAF), massa da parte aérea seca (MPAS) em gramas, massa da raiz fresca (MRF) em gramas, massa da raiz seca (MRS) em gramas, massa de vagem fresca (MVF) em gramas, massa de vagem seca (MVS) em gramas e teor de prolina (PROL) em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de planta fresca. A área foliar de cada unidade experimental foi determinada com o auxílio de integrador de área foliar (ΔT Área Mater MK2 - DELTA). A massa seca foi obtida em estufa com ventilação forçada a 45°C até atingir peso constante.

Determinação do teor de prolina

Foi utilizado o método descrito por TORELLO & RICE (1986) adaptado. Coletou-se 0,5g de folhas frescas dos tratamentos, que foram imediatamente congeladas em nitrogênio líquido e estocadas a -80°C para análises subsequentes. Em gral de porcelana procedeu-se a maceração das amostras com nitrogênio líquido e logo após foram adicionados 10mL de ácido sulfosalicílico 3% e homogeneizado. O extrato obtido foi transferido a tubos do tipo Falcon e submetidos à centrifugação a 6.500G (marca Beckman, modelo J2-MI) durante 20 minutos a 20°C. Aliquotas de 0,5mL de sobrenadante foram transferidas a tubos de ensaio e adicionados 0,5mL de ninhidrina ácida e 0,5mL de ácido acético glacial PA. A mistura de reação foi deixada por 25 minutos em banho fervente. Em seguida, foi feito o resfriamento em banho de gelo por 5 minutos e homogeneização em vortex. A intensidade da cor foi medida a 520nm, em espectrofotômetro (marca Spectrum, modelo SP 2000 UV). As absorbâncias obtidas foram ajustadas na equação da reta obtida pela curva de calibração feita com L-Prolina padrão e os resultados expressos em microgramas de prolina por grama de matéria fresca.

Condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, nas dependências do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (20° 45' S e

42° 52' O e 649 m de altitude), entre o período de 1 de julho e 14 de setembro de 2010. Em vasos de 5 litros com aproximadamente 4 g de substrato constituído de mistura de solo, areia e esterco curtido na proporção de 3:1:1, respectivamente, foram plantadas quatro sementes de *Phaseolus vulgaris* L. cultivar Carioquinha e no oitavo dia após o plantio foi realizado desbaste, deixando duas plântulas em cada vaso.

Na determinação da capacidade de campo foram utilizadas cinco amostras de 100g gramas do substrato utilizado, previamente seco à 105°C por 24 horas. Estas amostras foram saturadas com 250mL de água, medindo o volume de água não percolados após 24 horas. Em cada amostra foi quantificada a capacidade de campo. Este valor foi calculado em relação à quantidade de substrato utilizado nos vasos de cultivo e feito o ajuste a 50% da capacidade de campo. O controle da irrigação foi realizado pelo método gravimétrico, adicionando-se o volume de água até que a massa no vaso atinja o valor previamente determinado, considerando-se a massa do solo e da água. O monitoramento foi feito diariamente, a fim de manter as parcelas experimentais a 50% da capacidade de campo, em estresse hídrico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento de resposta das dinamizações de *Arnica montana* nas plantas de feijoeiro em estresse hídrico, os tratamentos promoveram diferenças significativas em todas as variáveis avaliadas (Tabelas 1 a 4).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância do número de folhas (NF), número de vagens (NV), número de flores (NFL), comprimento radicular (CR) em centímetros, comprimento da parte aérea (CPA) em centímetros, volume de raiz (VR) em mililitros e área foliar (AF) em milímetro quadrado, de plantas de feijoeiro sob estresse hídrico, tratadas com três dinâmizações de *Arnica montana*.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados médios						
		NF	NV	NFL	CR	CPA	VR	AF
Tratamentos	4	168,37**	22,92**	23,92**	163,77**	1967,79**	228,8**	133630,2**
Resíduos	15	12,19	3,68	3,43	12,43	45,18	29,06	8868,56
C.V (%)		16,70	38,77	84,22	10,54	18,06	29,62	36,96

** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância da massa da parte aérea fresca (MPAF) em gramas, massa da parte aérea seca (MPAS) em gramas, massa da raiz fresca (MRF) em gramas, massa da raiz seca (MRS) em gramas, massa de vagem fresca (MVF) em gramas, massa de vagem seca (MVS) em gramas e teor de prolina (PROL) em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de planta fresca de plantas de feijoeiro sob estresse hídrico, tratadas com três dinâmizações de *Arnica montana*.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados médios						
		MPAF	MPAS	MRF	MRS	MVF	MVS	PROL
Tratamentos	4	360,68**	19,02**	130,89**	1,36**	72,67**	6,45**	2918,15**
Resíduos	15	7,99	1,73	6,38	0,24	5,57	1,29	219,9
C.V (%)		10,69	8,22	17,53	11,33	29,13	28,90	27,79

** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3 – Valores médios do número de folhas (NF), número de vagens (NV), número de flores (NFL), comprimento radicular (CR) em centímetros, comprimento da parte aérea (CPA) em centímetros, volume de raiz (VR) em mililitros e área foliar (AF) em milímetro quadrado, de plantas de feijoeiro sob estresse hídrico, tratadas com três dinâmizações de *Arnica montana*.

TRATAMENTOS	NF	NV	NFL	CR	CPA	VR	AF
Água destilada	20,00 b	4,75 ab	1,0 b	24,43 c	25,62 b	11,00 b	156,7 b
Etanol 70%	13,75 b	1,75 b	0,5 b	32,63 b	19,62 b	15,00 b	156,4 b
<i>Arnica montana</i> 6CH	31,75 a	8,5 a	6,5 a	40,62 a	75,68 a	31,00 a	579,3 a
<i>Arnica montana</i> 12CH	21,50 b	5,00 ab	1,75 b	34,81 ab	33,12 b	17,00 b	210,4 b
<i>Arnica montana</i> 30CH	20,50 b	4,75 ab	1,25 b	34,68 ab	32,00 b	17,00 b	170,8 b

- As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4 – Valores médios da massa fresca da parte aérea (MPAF) em gramas, massa seca da parte aérea (MPAS) em gramas, massa fresca da raiz (MRF) em gramas, massa seca da raiz (MRS) em gramas, massa fresca de vagem (MVF) em gramas, massa seca de vagem (MVS) em gramas e teor de prolina (PROL) em $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de planta fresca de plantas de feijoeiro sob estresse hídrico, tratadas com três dinâmizações de *Arnica montana*.

TRATAMENTOS	MPAF	MPAS	MRF	MRS	MVF	MVS	PROL
Água destilada	19,78 b	14,78 b	10,02 b	3,80 b	7,09 b	3,79 ab	61,72 a
Etanol 70%	19,57 b	14,51 b	11,76 b	4,02 b	3,01 b	1,95 b	65,26 a
<i>Arnica montana</i> 6CH	42,41 a	19,76 a	24,35 a	5,33 a	14,85 a	5,47 a	23,11 b
<i>Arnica montana</i> 12CH	23,62 b	18,02 a	13,83 b	4,48 ab	7,85 b	4,25 ab	28,81 b
<i>Arnica montana</i> 30CH	23,58 b	14,90 b	12,08 b	4,37 ab	7,69 b	4,16 ab	87,84 a

- As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento *Arnica montana* 6CH aumentou o número de folhas (NF), o número de vagens (NV) e o número de flores (NFL) das plantas, diferindo dos demais tratamentos. Em feijoeiro, os componentes de produtividade como número de folhas, número de vagens por planta, número de flores têm demonstrado relação com a produção de grãos/planta, e

podem ser características importantes na seleção de plantas visando o aumento na produção de grãos (OLIVEIRA et al., 2003). A redução da produção em plantas com deficiência hídrica ocorre devido à polinização deficiente ou pelo menor número de flores estabelecidas, em virtude da abscisão floral ou do aborto dos óvulos (KRAMER, 1995).

A tolerância à deficiência hídrica está relacionada com o desenvolvimento do sistema radicular, sobretudo quando as plantas são submetidas à seca (SUBBARAO et al., 1995). O tratamento *Arnica montana* 6CH diferiu dos demais tratamentos com médias superiores nas variáveis referentes ao sistema radicular [comprimento radicular (CR), volume da raiz (VR), massa da raiz fresca (MRF) e massa da raiz seca (MRS)], evidenciando resposta positiva ao desequilíbrio originado da condição estressante.

O processo de perda acentuada de água reduz a multiplicação e o alongamento celular, contribuindo na formação de plantas menores. A variável de crescimento altura de plantas é obtida ao medir a distância vertical da superfície do solo ao ponto de inserção da última folha (SÁ et al., 1994). Em feijoeiro, cultivar Pérola e Carioquinha, foram observadas altura de planta de 70cm na safra das secas (SOUZA et al., 2003), resultado semelhante encontrado no tratamento *Arnica montana* 6CH, na variável comprimento da parte aérea (CPA).

Na variável área foliar (AF), o tratamento *Arnica montana* 6CH promoveu incremento de 3,7 vezes quando comparada com as testemunhas água destilada e etanol 70%. A permanência da área foliar por mais tempo em condições de sequeiro é vantajosa, pois a senescência foliar no período de enchimento das vagens causa aborto de vagens e conseqüentemente baixa produtividade do feijoeiro com estresse (GUIMARÃES et al., 1996).

O estresse hídrico reduz a taxa de assimilação de CO₂, conseqüentemente influenciando de forma negativa a produção de fitomassa. A redução da fotossíntese pela redução da condutância estomática ocasionada pela redução da disponibilidade hídrica é o principal fator responsável pela menor massa total seca das plantas (PIMENTEL et al., 1999).

Na variável massa da parte aérea seca (MPAS), os dados corroboram com encontrados na bibliografia (GRISA et al., 2007), onde se verifica o efeito de três dinamizações de *Arnica montana* em plantas de alface, constatando melhor desempenho da

potência 6CH, mantendo-se estatisticamente semelhante à 12CH, e diferindo do tratamento 30CH não diferindo estatisticamente dos tratamentos controle. A massa de vagens frescas (MVF) e massa de vagens secas (MVS) seguiram os demais comportamentos, tendo *Arnica montana* 6CH superioridade nas médias. Autores ao utilizarem solução de *Natrum muriaticum* em cultura padronizada de *Phaseolus vulgaris* L., verificaram aumento significativo do crescimento vegetal, sobretudo com relação à potência 6CH, que causou significativo aumento na taxa de crescimento relativo da população de feijão (LENSI et al., 2010).

Quanto ao teor de prolina (PROL) observa-se que como resposta de auto-organização do feijoeiro à utilização dos medicamentos homeopáticos, o menor acúmulo de prolina seria indicativo de menor estresse promovido pelo déficit hídrico. Tal comportamento implica na alteração do potencial osmótico da célula, mecanismo utilizado ao evitar a perda de água para o meio ou levar ao acúmulo ou perda de metabólitos, o que pode auxiliar a planta a manter o turgor, sustentando, desta forma a alongação e expansão celular, prontamente visualizado em *Arnica montana* 6CH e *Arnica montana* 12CH .

Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho et al (2004) onde *Natrum muriaticum* 2CH causou incremento de 17% e o nosódio *Tanacetum* 2CH o incremento de 71,5% no teor de prolina, quando comparados com a testemunha, em plantas de *Tanacetum parthenium* não submetidas a estresse hídrico (90% capacidade de campo). Essas plantas quando submetidas a estresse hídrico (65% da capacidade de campo) e tratadas com os mesmos medicamentos homeopáticos houve redução no teor de prolina.

O menor acúmulo de prolina está diretamente relacionado com a capacidade da planta em responder positivamente ao estresse. A oxidação da prolina em folhas de cevada, segundo STEWART (1972), pode ter função reguladora, atuando em acordo com o controle de síntese, mantendo a prolina livre a baixos níveis em tecidos túrgidos. Em tecido desidratado ocorre, portanto, a inibição da oxidação da prolina de modo que haja o acúmulo. HANSON et al. (1977) afirmam que o menor acúmulo de prolina, resultante da capacidade de manutenção de alto nível de água durante o estresse, poderia ser considerado fator de sobrevivência da planta.

CONCLUSÕES

Arnica montana 6CH promoveu auto-regulação das plantas de feijoeiro em condição de déficit hídrico, podendo ser constatado pelos dados de crescimento e mecanismo de regulação, nas condições experimentais.

O medicamento homeopático *Arnica montana* 6CH é eficaz na manutenção fisiológica de plantas de feijoeiro em estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F.M.C. **Homeopatia no crescimento e na produção de cumarina em chambá, *Justicia pectoralis* Jacq.** 2000. 214p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CARVALHO, L. M.; CASALI, V. W. D.; LISBOA, S. P.; SOUZA, M. A. Efeito da homeopatia na recuperação de plantas de artemísia [*Tanacetum parthenicum* (L.) Schultz-Bip] submetidas à deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.6, n.2, p.20-27, 2004.

CASALI, V.W.D.; ANDRADE, F.M.C.; DUARTE, E.S.M. **Acológia de Altas Diluições**, Viçosa: UFV. 2009. 537p.

COSTA, R.C.L. **Assimilação de nitrogênio e ajustamento osmótico em plantas noduladas de feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] submetidas ao estresse hídrico.** Tese de Doutorado. UFC/DBBM, março. 1999.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. **Agência Nacional de vigilância sanitária, ANVISA.** 2003. Resolução RDC 151, de 17 de junho de 2003. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeia/farmacopeia_homeopatica.htm. Acesso 22 de maio de 2010.

GUIMARÃES, C.M.; STONE, L.F.; BRUNINI, O. Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) à seca. II. Produtividade e componentes agrônômicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.7, p.481-488, 1996.

GRISA, S.; TOLEDO, M.V.; OLIVEIRA, L.C.; HOLZ, L.; MARINE, D. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes potências do medicamento homeopático *Arnica*

montana. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, n.2, p. 1050-1053, 2007.

HANSON, A. D.; NELSEN, C. E.; EVERSON, E. H. Evaluation of free proline accumulation as an index of drought resistance using two contrasting barley cultivars. **Crop Science**, v.17, n.5, p.720-726, 1977.

KRAMER, P.J.; BOYER, J.S. **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic Press, 1995. 495p.

KUMAR, A.; SINGH, D.P. Use of physiological index as a screening technique for drought to tolerance in oilseed Brassica species. **Annals of Botany**, v.8, p.413-20, 1998.

LENSI, M.M.; SIQUEIRA, T.J.; SILVA, G.H. A pilot study of the influence of *Natrum muriaticum* 6CH and 30CH in a standardized culture of *Phaseolus vulgaris* L. **International Journal of High Dilution Research**, v.9, n.30, p.43-50, 2010.

OLIVEIRA, F.J.; ANUNCIÇÃO FILHO, C.J.; BASTOS, G.Q.; REIS, O.V.; TEÓFILO, E.M. Caracteres agronômicos aplicados na seleção de cultivares de Caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n.1, p.5-11, 2003.

PÁEZ, A.; GONZÁLES, M.E.; YRAUSQUÍN, O.X., et al. Water stress and clipping management effects on guineagrass: I. Growth and biomass allocation. **Agronomy Journal**, v.87, p.698-706, 1995.

PIMENTEL, C.; HÉBERT, G. Potencial fotossintético e condutância estomática em espécies de feijão caupi sob deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.11, p.7-11, 1999.

SÁ, M.; RAMALHO, M.A.O.; SOBRINHO, F.S. Comunicação: morfológicos e fisiológicos de cultivares moderna e antigas de milho. **Ciência e Agrotecnologia**. v.26, n.5, p.1082-1091, 1994.

SANTOS, R.F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processo morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

SOUZA, A.B.; ANDRADE, M.J.B.; MUNIZ, J.A. Altura de planta e componentes de rendimento do feijoeiro em função de população de plantas, adubação e calagem. **Ciência Agrotécnica**, v.27, n.6, p.1205-1213, 2003.

SINGH, S.P. Selection for water-stress tolerance in interracial populations of common bean. **Crop Science**, Madison, v.35, p.118-124, 1995.

STEWART, C. R. The effect of wilting on proline metabolism in excised bean leaves in the dark. **Plant Physiology**, v.51, p.508-511, 1972.

SUBBARAO, G.V.; JOHANSEN, A.C.; SLINKARD, R.C.; RAO, N.; SAXENA, N.P.; CHAUHAN, Y.S. Strategies for improving drought resistance in grain legumes. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.14, p.469-523, 1995.

TORRELO, W.A.; RICE, L.A. Effects of NaCl stress on proline and cation accumulation in salt sensitive and tolerant turfgrasses. **Plant and Soil**, v.93, p.241-247, 1986.

CONCLUSÃO GERAL

A necessidade de mudança de paradigma em relação à agricultura convencional e a crescente preocupação com o planeta e suas mudanças climáticas, vêm consolidando ainda mais o uso da Homeopatia que é oficialmente insumo agrícola e condiz com visão ecológica e orgânica por considerar o ser vivo como um todo e não em partes fragmentadas. Resultados promissores vêm sendo constatados sobre a utilização de altas diluições em vegetais sob condições estressantes, tais como os apresentados nesse estudo. Assim, a Homeopatia torna-se promissora na Agricultura Orgânica justificando o seu amplo emprego em cultivos agrícolas, na promoção de germinação, desinfestação e conservação de sementes, na produção de mudas, crescimento, desenvolvimento e na produção de vegetais livres de agrotóxicos, além de atuar na preservação dos recursos naturais e redução dos custos da produção agrícola.