

Adriane Theodoro Santos Alfaro
Daiane Garabeli Trojan
(orgs)

Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais 2



Adriane Theodoro Santos Alfaro
Daiane Garabeli Trojan
(Organizadoras)

**DESCOBERTAS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS E
AMBIENTAIS 2**

Atena Editora

2017

2017 by Adriane Theodoro Santos Alfaro e Daiane Garabeli Trojan

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto (UFPEL)

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho (UnB)

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez (UDISTRITAL/Bogotá-Colombia)

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior (UEPG)

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck (UNIOESTE)

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (UEPA)

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior (UFAL)

Prof^a Dr^a Adriana Regina Redivo (UNEMAT)

Prof^a Dr^a Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes (Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatric)

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves (UFT)

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera (IFAP)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)
D448 Descobertas das ciências agrárias e ambientais 2 / Organizadoras Adriane Theodoro Santos Alfaro, Daiane Garabeli Trojan. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017. 328 p. : il. ; 10.233 kbytes Formato: PDF ISBN 978-85-93243-35-6 DOI 10.22533/at.ed.3562508 Inclui bibliografia 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. I. Alfaro, Adriane Theodoro Santos. II. Trojan, Daiane Garabeli. III. Título. CDD-630

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Apresentação

Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais – Vol. 2 aborda os desafios para a sociedade em relação aos problemas ambientais que se inter relacionam com a questão econômica.

Mesmo a agricultura sendo uma ciência milenar, com ensinamentos passados entre gerações, movedora de inúmeros artigos acadêmicos, sendo estudada permanentemente entre as mais notórias instituições no mundo inteiro, nos parece que isso tudo ainda é insuficiente.

Quando alguns profissionais pensam que detém todo o conhecimento necessário para domar os seus fundamentos, vem a agricultura e muda o jogo, e faz seus profissionais buscarem outros e novos caminhos, para solucionar seus problemas, para potencializar suas ações.

O que esta edição se propõe é demonstrar para nossos leitores a grandeza da agricultura e fazer-los enxergar soluções inovadoras, que resolvam problemas, dores latentes na cadeia agrícola, substituindo soluções fracassadas, equivocadas ou ineficientes.

Entendemos que temos como princípio oferecer oportunidades melhores, do que as que recebemos quando nós sentamos nos bancos escolares. E pensamos assim porque sabemos que está em nossas mãos criar informações que a agricultura e que o mercado agrícola precisa e merece ter.

E para isso ficar recebendo informações mastigas não é suficiente. Nunca foi. Precisamos aprender a buscar alimento na forma de informação. Precisamos saber transformar informação em resultado. Precisam transformar problemas em soluções. Precisam ser *high stakes*. E é essa proposta de valor que queremos compartilhar nessa edição.

O país trilha rumo ao progresso e tem que passar obrigatoriamente pelo desenvolvimento sustentável. Neste contexto, esta obra reúne o trabalho árduo de pesquisadores que buscam a transformação do século XXI, pois apresentam alternativas analíticas e estratégicas para um novo cenário sócio econômico ambiental.

Assim, esperamos que esta obra possa colaborar e estimular mais pesquisadores a transformar o século XXI através de um aparato científico-tecnológico que possa dar suporte ao nosso estilo de vida, com alto nível de conforto e com comprometimento da qualidade ambiental do nosso planeta.

Adriane Theodoro Santos Alfaro

Daiane Garabeli Trojan

SUMÁRIO

Apresentação.....	03
--------------------------	-----------

CAPÍTULO I

A APLICAÇÃO DE GESSO NO SOLO E A APLICAÇÃO DE K, S E MO FOLIAR NA CULTURA DO MILHO

*Eloisa Lorenzetti, Juliano Tartaro, Vanessa de Oliveira Faria, Alfredo Alves Neto, Danielle Mattei e Nicanor Pilarski Henkemeier.....*08

CAPÍTULO II

ADAPTAÇÃO DE UMA SEMEADORA-ADUBADORA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA *IN SITU* NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

*Marcelo Queiroz Amorim, Carlos Alessandro Chioderoli, Elivânia Maria Sousa Nascimento, Jean Lucas Pereira Oliveira, Daniel Albiero e José Evanaldo Lima Lopes.....*28

CAPÍTULO III

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SOJA: UM ESTUDO SOBRE POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES

*Artur Sousa Silva, Larisse Pinheiro Schmid, Jeissica Taline Prochnow, Lariza Lustosa de Oliveira e Thiago Henrique Gurgel Martins.....*39

CAPÍTULO IV

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENZIMAS EXTRACELULARES POR ISOLADOS DO FUNGO *PYCNOPORUS SANGUINEUS* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTIVO

*Omari Dangelo Forlin Dildey, Simone Castagna Angelim Costa, Irineia Paulina Baretta, Aline Maiara Lorenzetti, Bruna Broti Rissato, Cristiane Cláudia Meinerz e Roberto Luiz Portz.....*47

CAPÍTULO V

AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE COLETOR SOLAR CONSTRUÍDO COM GARRAFAS PET PARA SECAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

*Arlindo Fabrício Corrêa, Armin Feiden, Antônio Cesar Godoy, Jair Antonio Cruz Siqueira e Carlos Eduardo Camargo Nogueira.....*57

CAPÍTULO VI

BACTÉRIAS FITOPATOGÊNICAS: MEMBRANA E SISTEMAS DE SECREÇÃO

*Eloisa Lorenzetti, Eliana Pelicon Pereira Figueira, Maria Cristina Copello Rotili, Anderson Luis Heling, Jeferson Carlos Carvalho e Odair José Kuhn.....*72

CAPÍTULO VII

COINOCULAÇÃO DE *Rhizobium tropici* E *Azospirillum brasilense* VISANDO A SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO EM SOLO ARENOSO DO CERRADO

Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo, Arnaldo Cintra Limede e Carlos Eduardo da Silva Oliveira.....86

CAPÍTULO VIII

CONCENTRAÇÕES DOS ÍONS AMÔNIO E NITRATO NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS

Janderson do Carmo Lima, Uasley Caldas de Oliveira, Aline dos Anjos Souza, Mariana Nogueira Bezerra e Anacleto Ranulfo dos Santos.....105

CAPÍTULO IX

CONTROLE DE DOENÇAS EM VIVEIRO FLORESTAL POR RIZOBACTÉRIAS E RESIDENTES DE FILOPLANO

Ana Claudia Spassin, Alexandre Techy de Almeida Garrett e Flávio Augusto de Oliveira Garcia.....116

CAPÍTULO X

CONTROLE *IN VITRO* DE *PHYTOPHTHORA CITRICOLA* POR DIFERENTES ISOLADOS DE *TRICHODERMA* SPP.

Omari Dangelo Forlin Dildey, Karen Cristine Backes Barichello, Cristiane Cláudia Meinerz, Bruna Broti Rissato, Nicanor Pilarski Henkemeier, Laline Broetto, Odair José Kuhn e Claudio Yuji Tsutsumi.....135

CAPÍTULO XI

CONTROLE *IN VITRO*, *IN VIVO* E PÓS COLHEITA DA ANTRACNOSE EM MORANGUEIRO

Lana Paola da Silva Chidichima, Eduardo Fernandes Polvani, Marlon Akiyama Ribas, Márcia de Holanda Nozaki, Camila Hendges e Maria José Biudes Rodrigues.....147

CAPÍTULO XII

EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS AQUOSOS DE CRAMBE (*Crambe abyssinica*) SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PICÃO- PRETO (*Bidens pilosa*).

Silene Tais Brondani e Ana Paula Moraes Mourão Simonetti.....161

CAPÍTULO XIII

ÉPOCAS DE SEMEADURA DE GENÓTIPOS DE CANOLA (*Brassica napus* L. var. oleifera) EM TRÊS ANOS DE CULTIVO NO ESTADO DA PARAÍBA

Roberto Wagner Cavalcanti Raposo, Gilberto Omar Tomm, Samuel Inocêncio Alves da Silva e Annie Evelyn Souto Raposo.....169

CAPÍTULO XIV

ESTIMATIVA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO TOMATEIRO TIPO GRAPE

Gabriel Siqueira Tavares Fernandes , Edivania de Araujo Lima, Joana D'arc Mendes Vieira , Daniela Vieira Chaves, Lucas Carvalho Soares e Poline Sena Almeida.....176

CAPÍTULO XV

EXTRATO DE SEMENTE DO ABACATE PARA INDUÇÃO DA FITOALEXINA GLICEOLINA EM COTILÉDONES DE SOJA

Vanessa de Oliveira Faria, José Renato Stangarlin, Eloisa Lorenzetti, Jonathan Fernando Varoni, Carla Rosane Kosmann, Juliana Yuriko Habtzreuter Fujimoto, Sidiane Coltro-Roncato e Omari Dangelo Forlin Dildey.....183

CAPÍTULO XVI

FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO APLICADO NO SULCO DE PLANTIO

Eli Carlos de Oliveira, José Roberto Pinto de Souza, Luiz Henrique Campos de Almeida e Adilson Luiz Seifert.....190

CAPÍTULO XVII

FLAGELO BACTERIANO

Anderson Luis Heling, Jeferson Carlos Carvalho, Eloisa Lorenzetti, Odair José Kuhn, Eliana Peliçon Pereira Figueira e Maria Cristina Copello Rotili.....198

CAPÍTULO XVIII

INDUÇÃO DE FITOALEXINA EM FEJJOEIRO PELAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS PHOSPHORUS E CALCAREA CARBONICA

Bruna Broti Rissato, Omari Dangelo Forlin Dildey, Edilaine Della Valentina Gonçalves-Trevisoli, Laline Broetto, Sidiane Coltro-Roncato e José Renato Stangarlin.....206

CAPÍTULO XIX

INOCULAÇÃO E APLICAÇÃO FOLIAR DE MOLIBDÊNIO EM AMENDOIM CULTIVADO EM ÁREA DE PASTAGEM DEGRADADA

Mateus Vieira Trevisan, Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo, Arnaldo Cintra Limede e Carlos Eduardo da Silva Oliveira.....214

CAPÍTULO XX

METODOLOGIA PARA DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DE ENCOSTAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Luciano Cavalcante de Jesus França, João Batista Lopes da Silva, Danielle Piuzana Mucida, Gerson dos Santos Lisboa, José Wellington Batista Lopes, Samuel José Silva Soares da Rocha e Vicente Toledo Machado de Moraes Júnior.....234

CAPÍTULO XXI

MODELO DESCRITIVO DA RELAÇÃO ENTRE O PIB E A PRODUÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO PARANÁ

Genilso Gomes de Proença, Matheus de Lima Goedert, Ivan Coltro e Silvana Ligia Vincenzi e Carla Adriana Pizarro Schmidt.....248

CAPÍTULO XXII

RELAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR COM O TEOR DE CLOROFILA NO TOMATEIRO

Gabriel Siqueira Tavares Fernandes , Edivania de Araujo Lima , Joana D'arc Mendes Vieira , Daniela Vieira Chaves , Adalberto Carvalho Trindade e Victor Alves Brito.....258

CAPÍTULO XXIII

Trichoderma sp. COMO BIOPROTETOR DE SEMENTES E PLÂNTULAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVADAS EM SOLO INFESTADOS COM *Macrophomina phaseolina*

Laline Broetto, Omari Dangelo Forlin Dildey, Sidiane Coltro-Roncato, Bruna Broti Rissato, Alice Jacobus de Moraes e Odair José Kuhn.....264

CAPÍTULO XXIV

VARIABILIDADE ESPACIAL DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM EM TAXA FIXA E VARIÁVEL

João Henrique Gerardi Pereira, Douglas Wrubleski de Carvalho, Arlindo Fabrício Corrêa, Gustavo Ferreira Coelho, André Luis Piccin e Arlen Roberto Bassi.....274

CAPÍTULO XXV

APLICAÇÃO DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS E GENOTOXICOLÓGICOS UTILIZANDO *Daphnia magna* E *Eisenia andrei* COMO BIOINDICADORES EM SOLOS DE CULTIVO DE TABACO ORGÂNICO E CONVENCIONAL, MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL, RS, BRASIL

Daiane Cristina de Moura, Alexandre Rieger e Eduardo Alcayaga Lobo.....288

Sobre as organizadoras.....309

Sobre os autores.....310

CAPÍTULO XVIII

INDUÇÃO DE FITOALEXINA EM FEIJOEIRO PELAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS *PHOSPHORUS* E *CALCAREA CARBÔNICA*

**Bruna Broti Rissato
Omari Dangelo Forlin Dilley
Edilaine Della Valentina Gonçalves-Trevisoli
Laline Broetto
Sidiane Coltro-Roncato
José Renato Stangarlin**

INDUÇÃO DE FITOALEXINA EM FEIJOEIRO PELAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS *PHOSPHORUS* E *CALCAREA CARBÔNICA*

Bruna Broti Rissato

Universidade Estadual de Maringá UEM

Omari Dangelo Forlin Dilley

Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE

Edilaine Della Valentina Gonçalves-Trevisoli

Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE

Laline Broetto

Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE

Sidiane Coltro-Roncato

Universitário Dinâmica das Cataratas

José Renato Stangarlin

Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo verificar a indução da fitoalexina faseolina em hipocótilos feijoeiro. Como tratamentos utilizou-se as soluções homeopáticas *Phosphorus* e *Calcarea carbonica*, sendo a solução hidroalcoólica 30% (etanol) o tratamento controle. Ambas soluções homeopáticas foram dinamizadas em 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH. O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as medias comparadas pelo teste de Tukey ($p>0.05$). As soluções homeopáticas *Phosphorus* 6CH, 12CH, 24CH, 36CH e 48CH e *Calcarea carbonica* 36CH não foram efetivas para a indução da fitoalexina faseolina em hipocótilos de feijoeiro. Quanto às soluções homeopáticas *Calcarea carbonica* 6CH, 12CH, 24CH e 48CH, estas influenciaram significativamente a formação e o acúmulo de faseolina.

PALAVRAS-CHAVE: Controle alternativo, homeopatia, indução de resistência.

1. INTRODUÇÃO

As soluções homeopáticas, podem proporcionar melhoria no metabolismo vegetal ao induzir a ativação de mecanismos de defesa latentes, denominados eliciadores (STANGARLIN et al., 2011), o que já foi comprovado em inúmeras pesquisas. Andrade et al. (2012), ao utilizarem um preparado homeopático feito da própria planta, perceberam aumento significativo de até 77% na concentração de compostos ativos nos tecidos das plantas de chambá (*Justicia pectoralis*). Além de interferirem na fisiologia da planta, as soluções homeopáticas podem também ativar os mecanismos de defesa vegetal. Oliveira et al. (2014) constatou que homeopatas de *Corymbia citriodora*, *Calcarea carbonica*, *Silicea* e *Sulphur* apresentaram potencial na elicitação de peroxidase, catalase, quitinase, β -1,3-glucanase e fitoalexinas.

O fenômeno da resistência induzida envolve a ativação dos mecanismos latentes de defesa da planta por meio de tratamentos externos, os quais podem ser bióticos ou abióticos. Tais mecanismos atuam juntos na indução dos genes de defesa, formando uma complexa rede de sinalização que leva a planta a resistir ao agente agressor (MARGIS-PINHEIRO et al., 1999). Essa indução resulta em diferentes alterações fisiológicas, tais como: explosão oxidativa levando a formação de espécies reativas de oxigênio (RESENDE et al., 2003), a ativação/produção de enzimas relacionadas à defesa da planta (FERREIRA et al., 2007) ou produção de substâncias antimicrobianas, tais como as fitoalexinas (PEITER-BENINCA et al., 2008).

As fitoalexinas são classificadas como fatores de resistência bioquímicos pós-formados (PASCHOLATI, 2011), visto que são sintetizadas em resposta ao ataque de patógenos e, geralmente, em áreas próximas do local de infecção (BRAGA, 2008). Dessa forma, representam um mecanismo de defesa significativo para muitas espécies vegetais (LO et al., 1996), as quais pertencem a mais de 31 famílias, envolvendo desde arbustos até árvores (PASCHOLATI, 2011).

De modo geral, as fitoalexinas são compostos antimicrobianos de baixa massa molecular, sintetizadas e acumuladas nas plantas após estresses físicos, químicos ou biológicos, capazes de reduzir ou impedir a atividade de agentes patogênicos (PASCHOLATI, 2011), atuando de forma direta sobre os mesmos e gerando a lesão típica da reação de hipersensibilidade (hypersensitive reaction ou HR) (MARGIS-PINHEIRO et al., 1999).

Em suma, as fitoalexinas causam a morte do tecido vegetal infectado (BRAGA, 2008), bem como granulação citoplasmática, desorganização dos conteúdos celulares, ruptura da membrana plasmática e inibição de enzimas fúngicas (LO et al., 1996). Tais efeitos resultam na inibição da germinação e da alongação do tubo germinativo de fungos, bem como reduzem ou, até mesmo, inibem o crescimento micelial e o acúmulo de matéria seca dos mesmos (PASCHOLATI, 2011).

A fitoalexina faseolina é o principal mecanismo de defesa do feijoeiro (DURANGO et al, 2002) e foi primeiramente detectada pelo pesquisador australiano Müller (1958). Desde então, inúmeros trabalhos já comprovaram a sua indução em plantas, bem como seu caráter supressor à fitopatógenos. Brand et al. (2010) descreveram a indução de faseolina em feijoeiro por extrato de alho. Blume et al. (2011) verificaram que quando expostos ao extrato aquoso de guaco, hipocótilos de feijoeiro apresentaram potencial de produzir fitoalexina faseolina. Oliveira (2011) constatou que homeopatas de *Eucalyptus citriodora* apresentaram potencial na elicitação de faseolina em hipocótilos de feijoeiro.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo constatar a indução da fitoalexina faseolina em hipocótilos de feijoeiro pelas soluções homeopáticas *Phosphorus* e *Calcarea carbonica*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento para determinação da indução da fitoalexina faseolina pelas soluções homeopáticas foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon, em delineamento inteiramente casualizado composto por dois ensaios. O primeiro foi realizado com o medicamento *Phosphorus* e o segundo com o medicamento *Calcarea carbonica*, ambos dinamizados em 6, 12, 24, 36 e 48 CH, com um controle (solução hidroalcoólica 30%) e cinco repetições.

Sementes de feijão variedade IAC Alvorada foram sanitizadas em álcool 70% por 1 min e em solução de hipoclorito de sódio (3:1) por 2 min, respectivamente, e lavadas em água destilada corrente. Após, foram semeadas em areia autoclavada (120 °C por 60 min) em espaçamento de 1 cm entre plantas e 1 cm entre linhas e mantidas em temperatura ambiente (± 25 °C) por sete dias.

Passado esse período, os hipocótilos estiolados foram cortados em segmentos de 5 cm, lavados em água destilada para retirada de sujeiras e impurezas e mantidos sobre papel absorvente por 10 min, para retirada do excesso de água. Em placas de Petri contendo papel filtro foram transferidos três segmentos de hipocótilo, de modo que os tratamentos foram aplicados sobre os mesmos na proporção de 0,1%, na dose de 1 mL por repetição.

Depois de mantidos por 48 h na ausência de luz, os hipocótilos de cada repetição foram transferidos para tubos de ensaio contendo álcool 98% (quantia suficiente para cobrir os hipocótilos) e mantidos a 4 °C por 48 horas para extração da fitoalexina. Posteriormente, o sobrenadante foi lido e a fitoalexina (faseolina) foi mensurada em espectrofotômetro a 280 nm. Após, os hipocótilos foram lavados em água destilada, secos e pesados em balança analítica. Os valores de faseolina foram expressos pela absorbância dividida pela massa fresca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O medicamento *Phosphorus* não apresentou potencial indutor da fitoalexina faseolina em nenhuma das dinamizações testadas. Apesar de resultar em um acúmulo 17% maior, *Phosphorus* 24CH não diferiu estatisticamente da testemunha solução hidroalcoólica. Já os medicamentos *Phosphorus* em 6CH, 12CH, 36CH e 48CH reduziram em até 20% a formação da fitoalexina faseolina nos hipocótilos (Tabela 5).

Tabela 1 - Indução da fitoalexina faseolina em hipocótilos de feijoeiro submetidos a tratamento com dinamizações das soluções homeopáticas *Phosphorus* e *Calcarea carbonica*.

Dinamização (CH)	Fitoalexina	
	<i>Phosphorus</i>	<i>Calcarea carbonica</i>
06	2,11 A	3,38 D
12	2,47 A	2,98 BC

24	3,17 C	2,88 B
36	2,39 AB	2,50 A
48	2,38 B	3,09 CD
Controle	2,64 C	2,64 A
CV(%)	7,22	5,25

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tais resultados corroboram com aqueles obtidos por Rissato et al. (2016), os quais verificaram inibição de 15,60% da produção de faseolina em hipocótilos de feijoeiro tratados com *Phosphorus* 6CH. A ineficiência do medicamento e a inibição da formação da fitoalexina faseolina podem ser explicadas por não haver semelhanças entre a energia vital da solução homeopática e do organismo, levando a uma desordem no sistema metabólico da planta, resultando em aspectos negativos de desenvolvimento e crescimento da mesma.

Como já evidenciado por diversos autores (MULLER et al., 2009; TOLEDO et al., 2015), o uso de medicamentos ou, até mesmo, a escolha das dinamizações inadequadas, são fatores que explicam a não eficiência do tratamento. Portanto, a insignificância dos tratamentos na indução da formação da fitoalexina no presente estudo pode ter ocorrido em função da dessemelhança existente entre a energia vital do medicamento e do vegetal tratado.

Apesar da insignificância, não se deve descartar o potencial da homeopatia na indução de resistência em plantas. A análise dos resultados mostrou o potencial eliciador do medicamento *Calcarea carbonica* em todas as dinamizações testadas, de modo que a indução da formação e acúmulo de faseolina foram significativamente ($P < 0,05$) influenciados pela aplicação dos tratamentos testados. Somente *Calcarea carbonica* 36CH não diferiu do tratamento controle, tendo o mesmo potencial de indução deste.

Tais resultados são compatíveis com os de outros estudos que mostram que a eficiência dos preparados homeopáticos modifica o teor de metabólitos de defesa nas plantas. Oliveira et al. (2011) constataram que plantas de feijoeiro tratadas com *Eucalyptus citriodora* 24CH apresentaram incremento médio de 28% na produção de faseolina. Andrade et al. (2012) comprovaram a eficiência da homeopatia na indução de mecanismos de defesa em vegetais, ao observar incremento no teor de cumarina em plantas de chambá tratadas com soluções homeopáticas.

Pelo seu baixo custo, fácil aquisição, irrevelante impacto ambiental e facilidade de ser ministrada, a homeopatia se revela como uma importante ferramenta, principalmente das agriculturas familiar e orgânica, podendo, ainda ser integrada a outras práticas, resultando em efeitos individuais potencializados (RISSATO et al., 2016). Por isso, são necessários novos estudos referentes às várias dosagens, às diferentes soluções homeopáticas, às possíveis dinamizações, aos métodos e frequência de aplicação das soluções homeopáticas cabíveis e compatíveis à espécie a ser tratada, bem como ao seu estado energético no momento do tratamento.

4. CONCLUSÃO

As soluções homeopáticas *Calcarea carbonica* 6CH, 12CH, 24CH e 48CH apresentaram capacidade indutora de resistência pela ativação da fitoalexina faseolina em hipocótilos de feijoeiro.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R. Efeito de dinamizações de *Arnica montana* L. no metabolismo de chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, p.159-162, 2012.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R. Efeito de dinamizações de *Arnica montana* L. no metabolismo de chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, p.159-162, 2012.

BLUM, L. E. B.; CARES, J. E.; UESUGI, C. H. **Fitopatologia: o estudo das doenças de plantas**. Brasília: Otimismo, 2006. 265 p.

BRAGA, M. R. Fitoalexinas. In: PASCHOLAT4I, S. F.; LEITE, B.; STANGARLIN, J. R.; CIA, P. **Interação planta-patógeno: fisiologia, bioquímica e biologia molecular**. Piracicaba: FEALQ, 2008. p. 305-346.

BRAND, S. C.; BLUME, E.; MUNIZ, M. F. B.; MILANESI, P. M.; SCHEREN, M. B.; ANTONELLO L. M. Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*. **Revista Ciência Rural**, v. 40, n.10, p. 1881-1887, 2010.

DURANGO, D.; QUIÑONES, W.; TORRES, F.; ROSERO, Y.; GIL, J.; EC HEVERRI, F. Phytoalexin accumulation in Colombian bean varieties and aminosugars as elicitors. **Molecules**, v. 7, n. 11, p. 817-832, 2002.

FERREIRA, R. B.; MONTEIRO, S.; FREITAS, R.; SANTOS, C. N.; CHEN, Z.; BATISTA L. M.; DUARTE, J.; BORGES, A.; TEIXEIRA, A. R. The role of plant defence proteins in fungal pathogenesis. **Molecular Plant Pathology**, v. 8, n. 5, p. 677-700, 2007.

LO, S. C.; WEIERGANG, I.; BONHAM, C.; HIPSKIND, J.; WOOD, K.; NICHOLSON, R. L. Phytoalexin accumulation in sorghum: identification of a methyl ether of luteolinidin. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 49, n. 1, p. 21-31, 1996.

MARGIS-PINHEIRO, M.; SANDRONI, M.; LUMMERZHEIM, M.; OLIVEIRA, D.E. A defesa das plantas conta as doenças. **Ciência Hoje**, v. 25, n. 147, p. 24-31, 1999.

MÜLLER, K. O. The formation and the immunological significance of phytoalexin produced by *Phaseolus vulgaris* in response to infection with 19 *Sclerotinia fructicola* and *Phytophthora infestans*. **Australian Journal of Biological Sciences**, v. 11, n. 1, p. 275-300, 1958.

OLIVEIRA, J. S. B.; MAIA, A. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; BONATO, C. M. Indução de fitoalexinas em hipocótilos de feijoeiro por preparados homeopáticos de *Eucalyptus citriodora*. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.

OLIVEIRA, J. S. B.; MAIA, J. A.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. ; CARLOS, BONATO, M.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; PICOLI, M. S. P. Activation of biochemical defense mechanisms in bean plants for homeopathic preparations. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, p. 971-981, 2014.

PASCHOLATI, S.F. Fisiologia do parasitismo: como as plantas se defendem dos patógenos. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Org.). **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 4. ed. v. 1, 2011. p. 593-636.

PEITER-BENINCA, C.; FRANZENER, G.; ASSI, L.; IURKIV, L.; ECKSTEIN, B.; COSTA, V.; NOGUEIRA, M.; STANGARLIN, J.R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Indução de Fitoalexinas e Atividade de Peroxidases em sorgo e soja tratados com extratos de basidiocarpos de *Pycnoporus sanguineus*. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 75, p. 285-292, 2008.

RESENDE, M. L. V.; SALGADO, S. M. L.; CHAVES, Z. M. Espécies ativas de oxigênio na resposta de defesa de plantas a patógenos. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 123-130. 2003.

RISSATO, B. B.; STANGARLIN, J. R.; COLTRO-RONCATO, S.; DILDEY, O. D. F.; GONÇALVES, E. D. V.; BROETTO, L.; KUHN, O. J.; LORENZETTI, E.; MIORANZA, T.; FIGUEIRA, E. P. P.; WEBLER, T. F. B.; LAURETH, J. C. U. Control of white mold in bean plants by homeopathic medicines. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 24, p. 2174-2178, 2016.

STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J.; TOLEDO, M. V.; PORTZ, R. L.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; PASCHOLATI, S. F. A defesa vegetal contra fitopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 1, p. 18-46, 2011.

TOLEDO, M. V.; STANGARLIN, J. R.; BONATO, C. M. Controle da pinta preta e efeito sobre variáveis de crescimento em tomateiro por preparados homeopáticos.

ABSTRACT: The aim of this work was to verify the induction of phytoalexin phaseolin in common bean hypocotyl. As treatments the homeopathic solutions *Phosphorus* and *Calcarea carbonica* were used, being the hydroalcoholic solution 30% (ethanol) the control treatment. Both homeopathic solutions were dinamized in 6CH, 12CH, 24CH, 36CH and 48CH. The work was conducted in a completely randomized design, with five replicates. The results were submitted to variance analysis and the means compared by Tukey test ($p > 0.05$). The homeopathic solutions *Phosphorus* 6CH, 12CH, 24CH, 36CH and 48CH and *Calcarea carbonica* 36CH were not effective for phytoalexin induction phaseolin in common bean hypocotyls. Regarding homeopathic solutions *Calcarea carbonica* 6CH, 12CH, 24CH and 48CH, these have significantly influenced the formation and accumulation of phaseolin.

KEYWORDS: Alternative control, homeopathy, resistance induction.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-35-6



9 788593 243356