



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA

THAÍS HIRSCH

**EFEITO DE DIFERENTES EXTRATOS DE PLANTAS SOBRE A GERMINAÇÃO DE
SEMENTES E O VIGOR DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO INOCULADAS COM**
Colletotrichum lindemuthianum

CERRO LARGO – RS

2014

THAÍS HIRSCH

Efeito de diferentes extratos de plantas sobre a germinação de sementes e o vigor de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*

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

Orientação: Prof^a Dra Juliane Ludwig

CERRO LARGO – RS

2014

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Hirsch, Thaís

EFEITO DE DIFERENTES EXTRATOS DE PLANTAS SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES E O VIGOR DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO INOCULADAS COM *Colletotrichum lindemuthianum*/ Thaís Hirsch. -- 2014.

34 f.

Orientadora: Juliane Ludwig.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Cerro Largo, RS, 2014.

1. Antracnose. 2. *Phaseolus vulgaris*. 3. Controle alternativo. 4. Extrato aquoso. I. Ludwig, Juliane, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**EFEITO DE DIFERENTES EXTRATOS DE PLANTAS SOBRE A
GERMINAÇÃO DE SEMENTES E O VIGOR DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO
INOCULADAS COM *Colletotrichum lindemuthianum***

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para
obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul

Orientador: Prof. Dra. Juliane Ludwig

Este trabalho de conclusão de curso apresentado foi defendido e aprovado pela banca
em: 11/12/14

BANCA EXAMINADORA



Profª Dra. Juliane Ludwig

Profª Dra. Débora Leitzke Betemps

Profª Ms. Anderson César Ramos Marques

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Ines e Arnaldo, pela dedicação, amor e compreensão que sempre dedicaram a mim durante toda minha vida.

À minha irmã Jéssica, pela compreensão, carinho, apoio e palavras de incentivo.

À professora Dra Juliane Ludwig, pela orientação, dedicação, ensinamentos e ajuda na execução deste trabalho.

À Dulcenéia por todo estímulo, compreensão e principalmente pela amizade no decorrer do curso de Agronomia.

Ao Luiz Felipe pelo companheirismo, carinho, compreensão e incentivo dedicado a mim.

À professora Tatiane Chassot pela ajuda e aperfeiçoamento na análise deste trabalho.

Aos colegas de curso, Andressa, Janaína, Fábio, Lana, Gabriela, Ricardo, Éverson e Guilherme pela ajuda na execução do trabalho.

Aos amigos que a agronomia me proporcionou, agradeço pelos momentos de alegria e descontração durante toda graduação.

A todos os professores, os quais auxiliaram na minha formação profissional.

RESUMO

A antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) é considerada a principal doença que ataca a cultura do feijão. A maioria dos produtores faz uso de sementes próprias e muitas vezes já infectadas pelo fungo, que, associado com a ausência de produtos eficientes para o controle, dificulta ainda mais a obtenção de cultivos sadios. O uso de extratos pode vir a ser uma alternativa, no entanto, quando utilizado não deverá proporcionar efeitos tóxicos às plântulas. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito de extratos de folhas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) e de cidreira (*Cymbopogon citratus*) sobre o desenvolvimento de plântulas e a germinação de sementes de feijão. Para a condução dos experimentos foi primeiramente preparado o extrato bruto aquoso (EBA) a 10% de cada uma das plantas. Posteriormente cada um dos extratos, em diferentes concentrações, foi aplicado sobre papel germitest que recebeu as sementes de feijão infestadas artificialmente com o fungo. As avaliações realizadas consistiram na determinação da porcentagem de germinação de sementes além da altura de parte aérea, comprimento e peso fresco radicular das plântulas. Os resultados demonstraram que, para todas as variáveis, a interação extrato e concentração foi significativa. Efeitos mais pronunciados foram observados nas avaliações realizadas na radícula, cujo comprimento foi interferido negativamente pelo EBA de eucalipto, diferentemente do extrato de cidreira, o qual estimulou o crescimento, verificando-se esse mesmo comportamento para o peso seco da radícula.

Palavras chaves: Antracnose, *Phaseolus vulgaris*, Controle alternativo, Extrato aquoso.

ABSTRACT

Anthrachnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) is considered the main disease that attacks the bean crop. Most producers make use of own seeds and often are already infected by the fungus, which, coupled with the lack of efficient control products, even more difficult to obtain healthy crops. The use of extracts parace be an alternative, however, it should not cause damage to seedlings. Therefore, this study aimed to study the effect of eucalyptus plant extracts (*Eucalyptus grandis*) and lemongrass (*Cymbopogon citratus*) on the physiological potential of seedlings and seeds infected by the fungus. To conduct the experiments was first prepared aqueous crude extract (EBA) to 10% of each plant. Subsequently each of the extracts at different concentrations were applied on paper germitest received infested bean seeds artificially with the fungus. The evaluations carried out consisted in the percentage of seed germination beyond the shoot height, root length and fresh weight of root seedlings. The results showed that for all variables, the interaction extract and concentration was significant. Most pronounced effects were observed in the assessments carried out radicle, whose length was negatively interfered by eucalyptus EBA, unlike the lemon extract, which stimulated growth, verifying that same behavior to the dry weight of radicle.

Keywords: Anthracnose, *Phaseolus vulgaris*, Alternative control, aqueous extract.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1	CULTURA DO FEIJÃO	10
2.2	QUALIDADE DAS SEMENTES	11
2.3	ANTRACNOSE (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>).....	12
2.3.1	Antracnose na semente	14
2.3.2	Controle da antracnose	15
2.4	USO DE EXTRATOS DE PLANTAS.....	15
2.4.1	ESPÉCIES ESTUDADAS	16
2.5	CONTROLE ALTERNATIVO	17
3	MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1	PREPARAÇÃO DOS EXTRATOS E DAS DIFERENTES CONCENTRAÇÕES ..	18
3.2	INOCULAÇÃO DO PATÓGENO NAS SEMENTES.....	18
3.3	TESTE DE GERMINAÇÃO	19
3.4	ANÁLISE DE VIGOR DE PLÂNTULAS.....	19
3.5	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	19
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), principalmente o feijão comum, é de grande importância econômica para o Brasil sendo o país o maior produtor mundial de feijão (BORÉM; CARNEIRO, 2013), entretanto, a produtividade média brasileira ainda é baixa, em torno de 1.100 kg ha⁻¹ (IBGE, 2014).

São muitos fatores que afetam a cultura do feijão, como o preparo do solo (ARF et al., 2004), compactação do solo (STONE; SILVEIRA, 1999), os diferentes tipos palhadas para cobertura (OLIVEIRA et al., 2002) e as características edafoclimáticas locais (PEREIRA et al., 2014), além das diferentes linhagens (OLIVEIRA et al., 2006) e possibilidade de ocorrência do ataque de pragas (SOUZA; CAMPOS, 2009), porém, em igual importância, encontram-se as doenças que podem vir a afetar o feijoeiro e dentre essas, destaca-se a antracnose.

O fungo causador da doença é o *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn.) que sobrevive em restos de cultura e no interior das sementes, possibilitando sua transmissão de um plantio para outro e para longas distâncias (ABREU, 2005). A antracnose pode causar 100% perdas no feijoeiro, quando, na semeadura, são utilizadas sementes infectadas ou contaminadas (PARELLA, 2006). É uma doença que apresenta grande distribuição em regiões produtoras (COSTA, et al., 1999) e é intensificada quando se desenvolve em ambiente úmido e temperatura em torno de 21°C (DALLA PRIA et al. 2003).

Deste modo, as sementes são consideradas o principal veículo de disseminação do agente causal da antracnose, podendo esse ser transportado internamente e/ou contaminando a superfície da semente, além de ocorrer normalmente durante o transporte, podendo vir a ser transmitido e contaminar a nova planta (DALLA PRIA, 1999).

O tratamento de sementes é um modo de prevenção, eficaz no controle da antracnose diminuindo a disseminação do patógeno, juntamente com o uso de sementes saudáveis e variedades resistentes (VECHIATO et al., 2001). O método mais comumente utilizado para o tratamento de semente é a aplicação de fungicidas, que traz efeitos favoráveis à cultura (NOVEMBRE; MARCOS FILHO, 1991), porém o uso de fungicidas pode ocasionar a contaminação do ambiente (BORTOLUZZI et al., 2006) além de contaminação ocupacional do trabalhador (HENNING, 2005). Por motivos como esses é que o uso de produtos alternativos ao controle químico de sementes vem ganhando espaço.

Existe na literatura, trabalhos promissores com o uso de tratamento de sementes com extratos vegetais, como o óleos essenciais de capim limão, citronela, alecrim e hortelã prima no controle da antracnose em sorgo (SARMENTO-BRUM et al.,2013), extrato de folhas de manjerição, cascas de angico e bulbilhos de alho em sementes de feijão caupi (SILVA, et al., 2009) , além do uso de extrato de *Eucalyptus grandis* nas sementes de alface, brócolis e repolho (GOETZE; THOMÉ et al.,2004).

Assim, devido aos problemas decorrentes do uso de fungicidas as sementes e a necessidade de um controle eficiente da antracnose do feijoeiro, foi objetivo do presente trabalho estudar o efeito de extratos cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis*) na redução dos danos causados por *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CULTURA DO FEIJÃO

O feijão é um dos alimentos mais consumidos no Brasil e está presente quase que diariamente na mesa do brasileiro. É fonte de proteína, fibras alimentares, possuindo teor elevado de lisina, que causa efeito complementar as proteínas dos cereais, e de carboidratos além da presença de vitaminas do complexo B (RIOS et al., 2003).

A maioria das lavouras de feijoeiro no Brasil é de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), no entanto, na região Norte e Nordeste encontram-se áreas plantadas com a cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) com produtividade média de 400 a 500 kg há⁻¹ (ALVES et al., 2009).

O centro de origem do gênero *Phaseolus* é nas Américas e características de temperaturas e clima semelhantes favoreceram sua adaptação e desenvolvimento no Brasil. O feijão é caracterizado em função do tamanho das sementes, pequena, média ou grande, diferenciadas nas cores, preta, branca, creme, vermelha, marrom ou rosa podendo ainda apresentar diferenças no hábito de crescimento e dias no ciclo além de outras características que o separam em seis raças (Mesoamerica, Durango, Jalisco Nueva Granada, Peru e Chile) e dois grupos gênicos (Mesoamericano e Andino) (SINGH et al., 1991).

O país figura como o maior produtor mundial de feijão com produção média anual de 3,5 milhões de toneladas (CONAB, 2014). Segundo dados da safra 2013/2014, o Brasil possui cerca de 3,6 milhões de hectares cultivados com feijão e em termos de produtividade a região Sul de destaca por produzir 1.760 kg há⁻¹ (CONAB, 2014). Somando-se todos os valores, a produtividade média brasileira do feijoeiro ainda está abaixo do potencial da cultura, com rendimento chegando a 1.100 kg há⁻¹ (IBGE, 2014), devido a uma série de fatores abióticos e bióticos que afetam o desenvolvimento vegetal.

Dentre os fatores abióticos a deficiência nutricional, principalmente de nitrogênio e fósforo, bem como aqueles relacionados a altas temperaturas que ocorrem na época do florescimento associadas ou não a baixa disponibilidade hídrica tem como principal consequência o aumento da fotorrespiração e a redução da taxa de crescimento e da área foliar da planta além de influenciar diretamente na porcentagem de vingamento de vagens, pelo aumento no abortamento de flores e a esterilização do grão de pólen, com reduções drásticas na produtividade da cultura, uma vez que taxa de abscisão de flores e vagens pequenas é uma das maiores limitações no rendimento do feijoeiro (RAVA; COSTA, 2009).

Fatores bióticos como pragas, plantas daninhas e doenças contribuem para a redução da produtividade, a instabilidade e o alto risco da implantação do feijoeiro. Dentre os danos ocasionados por pragas podemos citar a desfolha precoce (SILVA et al., 2003) e a transmissão de viroses (LEMOS et al., 2003) resultando em perdas variáveis na produtividade em função do estágio fenológico da cultura que ocorrem. Com relação interferência imposta pelas plantas daninhas, o intervalo entre 17 e 25 DAE, caracteriza-se como período crítico de prevenção à interferência (PCPI) no feijoeiro e os danos observados podem chegar a 67% (SALGADO et al., 2007) já que que essa cultura é considerada de baixa capacidade competitiva (TEIXEIRA et al., 2009). As doenças, por sua vez, se constituem em um dos fatores mais preponderantes na cultura do feijão e sua ocorrência está relacionada a cultivar utilizada adotada pelo produtor, as condições climáticas predominantes na região de cultivo e a presença do patógeno na área.

Dentre as doenças presentes na cultura destacam-se as podridões radiculares que podem matar a planta causando redução de até 100% no rendimento de grãos (CASA et al., 2011) causadas principalmente por espécies de *Fusarium*, *Sclerotinia* e *Macrophomina* (BIANCHINI et al., 2005). Além disso, doenças denominadas de parte aérea como o crestamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* 11e. *Phaseoli*), o mosaico dourado do feijoeiro (*Bean golden mosaic virus*), espécies de nematóide do gênero *Meloidogyne*, a ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e com destaque a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) que, ao se fazerem presentes, podem causar danos ao ponto de inviabilizar áreas para o plantio de feijão (SARTORATO, 2000).

2.2 QUALIDADE DAS SEMENTES

A prática de uma agricultura sustentável se adéqua essencialmente ao uso de sementes saudáveis, aliada a adoção de práticas de manejo, rotação de culturas, manutenção de inimigos naturais nocivos as culturas. Deste modo, o uso de sementes saudáveis é uma ferramenta para a obtenção de bons rendimentos e manutenção da área livre de patógenos, além de reduzir o uso de agrotóxicos no ciclo da cultura (RAVA; COSTA, 2009).

Para a produção de sementes saudáveis são levados em consideração atributos genéticos, físicos e principalmente fisiológicos e sanitários, os quais devem estar sempre à disposição dos agricultores para que esses usufruam de uma semente de qualidade no momento da implantação do cultivo (VIEIRA; RAVA, 2000). Problemas relacionados a qualidade da

semente se refletem em diminuição na porcentagem de germinação e o vigor das plântulas além do aumento do número de plântulas anormais. (TOLEDO et al., 2009).

A qualidade fisiológica das sementes se expressa na capacidade de gerar uma nova planta, perfeita e vigorosa, através do seu poder germinativo. É um atributo avaliado pelo percentual de sementes germinadas, ou seja, sua viabilidade, e através do vigor que indica a habilidade da planta em resistir o estresse ambiental e a capacidade de se manter viável durante o armazenamento, ressaltando a isenção de patógenos, fungos e vírus nas sementes (VIEIRA; RAVA, 2000).

A qualidade física da semente refere-se à ausência de contaminação do lote por materiais estranhos ou impurezas, podendo ser: partículas de solo, restos vegetais, pedras, sementes de plantas espontâneas, sementes de outras espécies cultivadas e sementes danificadas (por insetos ou qualquer outro dano) que não mantêm seu formato original (BRASIL, 2009).

A qualidade genética da semente se expressa através do seu comportamento, como o seu ciclo fenológico e sua subdivisão, o potencial produtivo, os diferentes hábitos de crescimentos, as exigências ecoclimáticas, os seus períodos críticos e as cultivares resistentes a enfermidade e pragas (PORTES, 2009).

A qualidade sanitária das sementes refere-se à presença ou ausência de agentes patogênicos podendo ser fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos. A avaliação dessa característica traz a tona problemas que podem ter ocorrido no campo ou durante o armazenamento, evidenciado pela presença de patógenos (REY et al., 2009). Aliado a isso, as sementes constituem-se em eficientes meios de disseminação e transmissão desse patógenos e, freqüentemente, os introduzem em áreas isentas (BARROZO et al., 2012)

2.3 ANTRACNOSE (*Colletotrichum lindemuthianum*)

A antracnose é considerada a doença de maior importância na cultura do feijoeiro e está distribuída em todas as regiões produtoras (ROSOLEM; MARUBAYASHI, 1994). O fungo causador da doença é o *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn.) em sua fase anamórfica, que na fase teleomórfica corresponde ao ascomiceto *Glomerella lindemuthiana* Shear até hoje não isolado a campo.

O fungo *C. lindemuthianum* produz micélio septado de coloração hialina tornando-se mais escuro a medida que envelhece. Os conídios, formados no interior de acérvulos

providos de setas, são hialinos, oblongos podendo as extremidades serem pontiagudas ou arredondadas. Pode ainda ser observada a presença de setas pontiagudas que se sobressaem a uma massa rósea gelatinosa que cobre as estruturas reprodutivas (BIANCHINI et al., 2005).

Os sintomas de antracnose no feijoeiro podem visualizados em qualquer parte aérea da planta. Sementes infectadas, ao germinarem, produzem lesões escuras no cotilédone e hipocótilo. Nas folhas, principalmente na face inferior e ao longo das nervuras, ocorrem manchas necróticas (Figura 1) e nas vagens são observadas lesões arredondadas, deprimidas e de coloração escura onde frequentemente é observado o desenvolvimento de uma massa rósea de esporos (Figura 1) (RAVA; SARTORATO, 1994). Sementes infectadas são geralmente descoloridas e podem apresentar lesões levemente deprimidas e de coloração marrom (BIANCHINI et al., 2005).

Figura 1- Sintomas típicos de antracnose nas nervuras na face abaxial de folhas de feijoeiro (esquerda) e nas vagens (direita).



FONTE: foto de Juliane Ludwig

A sobrevivência de *C. lindemuthianum* entre os ciclos de cultivo do feijoeiro ocorre na forma de micélio dormente ou esporos em sementes infectada e nos cotilédones e também em restos culturais. A disseminação a longa distância ocorre pelo uso de sementes infectadas e a curta distância por respingos da água da chuva ou irrigação que dissolvem a biotina onde os esporos estão envolvidos (RAVA; SARTORATO, 1994). Após a atingirem a superfície da planta os conídios iniciam a formação de um tubo germinativo e de um apressório e a penetração ocorre pela cutícula ou epiderme da folha (DALLA PRIA et al., 1999).

As células, degradadas pela ação de enzimas, tornam-se aquosas e escuras devido à presença de taninos e os acérvulos, resultantes da agregação de micélio nas lesões, rompem a cutícula (ASSI, 2005).

A temperatura entre 15 e 22°C juntamente com alta umidade do ar favorece o desenvolvimento da antracnose, mas que isso ocorra há necessidade de no mínimo 6 a 9 horas

de condições favoráveis. A doença é favorecida por temperaturas entre 13 e 21°C, com ótimo 21° C e umidade relativa acima de 91% (BIANCHINI et al., 2005).

Conforme relatado por Dalla Prira et. al., (1999) doença pode proporcionar reduções na produção de até 100% além de depreciar a qualidade do produto, sendo, para tanto, essencial a adoção de medidas eficientes de controle. A adoção de medidas preventivas como adoção de sementes saudáveis e de boa qualidade genética continua sendo a melhor alternativa (SARTORATO; RAVA, 2000).

2.3.1 Antracnose na semente

Dentre as doenças que afetam economicamente o feijão, apenas a ferrugem e o mosaico dourado não podem ser transmitidos através da semente, por esse motivo o reconhecimento de doenças ainda no campo é de grande importância para a aplicação de medidas de controle evitando assim que a semente se torne uma fonte de inóculo para a perpetuação do ciclo e aumento das doenças (SARTORATO et al., 2000).

Devido a utilização de semente própria e a propagação do feijoeiro ocorrer somente através de sementes, devem ser tomadas decisões para evitar que os patógenos se propaguem através destas, evidenciando a importância do uso de sementes saudáveis (SARTORATO; RAVA, 2000). Da mesma forma, em pequenas propriedades, nem sempre a inspeção e o controle sanitário são realizados, devido, principalmente, as condições socioeconômicas dos agricultores (LOLLATO et al., 2007) associado a isso, a precariedade no armazenamento pode reduzir drasticamente o poder germinativo e o vigor do lote (ANDRADE et al., 2006).

A alta frequência de patógenos em sementes de feijão faz com que a adoção de medidas de retenção seja imprescindível para reduzir sua incidência, aliado a cuidados na pós-colheita, visando minimizar a presença de fungos no armazenamento. Dentre os diversos fungos que estão associados a sementes de feijão, *C. lindemuthianum* é considerado um dos mais agressivos pela sua característica saprofítica (SALLIS et al. 2001), tornando a semente essencial para a sobrevivência do patógeno. Atrelado a isso Vechiato et al. (1997), afirma que a semente constitui-se na forma mais eficiente de introdução do patógeno em áreas indenes além de garantir sua disseminação a longas distâncias.

Desta forma, o conhecimento dos níveis de incidência de *C. lindemuthianum* nas sementes de feijão, obtido com a realização do teste de sanidade, é muito importante, visto

que esses resultados fornecem informações que podem ser utilizadas na tomada de decisão sobre o método de controle a ser utilizado (BRASIL, 2009).

2.3.2 Controle da antracnose

Em função das características intrínsecas do patógeno e das próprias características da cultura do feijão já citadas anteriormente, torna-se difícil utilizar formas eficientes de controle de *C. lindemuthianum*. Para Toledo-Souza et al.(2008) a adoção da rotação de culturas e eliminação dos restos culturais na área são métodos que se apresentam com impacto positivo no manejo da antracnose. O uso de cultivares resistentes ao patógeno também se caracteriza como método muito eficaz, porém a grande variabilidade genética do patógeno, que se reflete em diferentes raças, torna essa resistência pouco duradoura, dificultando o uso de cultivares com essa característica (PAULERT et al., 2009).

Da mesma forma, o uso do controle químico ou convencional, já muito difundido entre os agricultores, provoca diversos danos ao ambiente, riscos de contaminação humana além do desenvolvimento raças resistentes aos princípios ativos utilizados, diminuindo a eficiência dos produtos aplicados. Por isso se faz necessário a busca urgente por novos métodos que substituem esse tipo de controle (ISHIKAWA, 2005)

Diante disso, medidas alternativas como o uso de extratos de plantas no controle de doenças pode vir a se tornar um método extremamente eficiente com baixo impacto ambiental pela redução ou eliminação do uso de agrotóxicos em busca de uma agricultura mais sustentável (ZAMBONELLI et al., 1996). Na cultura do feijão vem sendo desenvolvidas pesquisas com a utilização de extratos vegetais de plantas com a finalidade de controlar a antracnose, estimando a redução da severidade da doença, visando um novo manejo do cultivo utilizando espécies promissoras para o controle alternativo da doença (PINTO, 2009).

2.4 USO DE EXTRATOS DE PLANTAS

A diversidade de plantas que detêm substâncias ativas é inúmera, principalmente no Brasil que é um país tão rico em biodiversidade de plantas. Diante essa oportunidade vem ocorrendo o crescente uso de extratos de plantas como controle alternativo de doenças, evidenciado pelo seu baixo custo, fácil alcance do agricultor, além de não ter efeito residual,

se decompor rapidamente e na sua maioria não ser venenosa para mamíferos (BRECHELT, 2004).

2.4.1 ESPÉCIES ESTUDADAS

2.4.1.1 Cidreira *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.

O *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. é pertencente a família poaceae, que engloba cerca de 500 gêneros e 8.000 espécies (UNIVERSITY, 2014). Originário da Índia e a sua introdução no Brasil é muito antiga. A espécie apresenta vários nomes comuns e no estado do Rio Grande do Sul o nome mais comum é o capim-cidreira (CASTRO; RAMOS, 2003).

É uma erva perene e ereta que pode chegar a 0,60 a 3 m de altura, possui um caule curto e muito ramificado, constituída por uma touceira, seu óleo essencial é usado em perfumaria para a produção de beta-ionona (aroma de violetas) na síntese da vitamina A e como antisséptico, por essa razão é que o óleo essencial tem sido muito procurado nacionalmente e internacionalmente (CASTRO; RAMOS 2003).

2.4.1.2 Eucalipto (*Eucalyptus grandis*)

O eucalipto é originário da Austrália e possui cerca de 600 espécies adaptadas a diversas condições e climas, foi introduzido na América do Sul por volta do ano de 1823. Designadas como árvores de florestas altas, podendo variar entre 10 a 50 metros dependendo do ambiente inserido, adaptados a baixos nutrientes do solo, além do mais o *E. grandis* uma das espécies mais utilizadas no mundo e a mais plantada no Brasil. (MORA; GARCIA, 2000).

Essa, como as demais espécies de eucalipto, foram introduzidas para fins de produção de madeira, porém destacaram-se também pela produção de óleos essenciais, sendo que todas as espécies de eucalipto são ricas em compostos monoterpênicos, sendo as espécies com fins medicinais ricas em cineol (mínimo de 70%), enquanto as de aplicação industrial distingue-se pelo teor de felandreno e piperitona e as de uso na perfumaria são ricas em citronelal, citral ou acetato de geranila (BIZZO; REZENDE 2009).

A detecção da presença dos óleos essenciais é predominantemente nas folhas e está relacionada a defesa da planta de insetos, resistência ao frio quando em estágio de plântula,

além do efeito alelopático e redução da perda de água. O mercado mundial de óleo essencial de eucalipto é na sua maioria consumido para fins medicinais e a outra parte para o mercado de perfumaria, produtos cosméticos, produtos alimentares, farmacêuticos e de higiene (VITTI; BRITO 2003).

2.5 CONTROLE ALTERNATIVO

Um dos enfoques da agricultura alternativa é o uso de práticas envolvendo o controle biológico e utilização de produtos fitossanitários produzidos a partir de substâncias naturais. O controle biológico é caracterizado como a ação direta de um microorganismo sobre outro microorganismo antagonico, tendo como um dos mecanismos de ação a indução de resistência que nada mais é que uma ativação de mecanismos de defesa latente que já existem nas plantas, em virtude da resposta ao tratamento com agentes bióticos ou abióticos (SCHWAN-ESTRADA, 2000).

Há inúmeros relatos de espécies vegetais produzindo compostos importantes associados ao controle de fitopatógenos, sendo esses provenientes do metabolismo secundário e com potencial para o desenvolvimento de novos produtos (TAIZ; ZEIGER, 2006). Há que se frisar que, em virtude das características desses compostos, suas propriedades específicas dependem de uma série de fatores edafoclimáticos aos quais as plantas com potencial estão sendo submetido, o período de coleta, estágio fenológica bem como do processo para obtenção do extrato (SILVA et al., 2006).

O uso de extrato de plantas no controle de doenças de plantas ainda continua incipiente em termos de utilização prática, no entanto, agricultores inseridos em sistemas de produção orgânica utilizam mais rotineiramente esses conhecimentos e produzem seu próprio extrato. Trabalhos relevantes como o realizado por Ferreira (2013), demonstrou que o controle da antracnose em mamoeiro pode ser feito com o uso de extratos de folhas de graviola. Leite et al. (2011), observou redução no crescimento micelial e severidade da antracnose na videira com o uso do extrato de alho e Oliveira et al. 2013, evidenciou o controle de antracnose no fruto de maracujá com o uso de extrato de *Eucalyptus citrodora*. Por outro lado, trabalhos no sentido de verificar, além da ação fungitóxica, ações relacionados a melhoria de aspectos fisiológicos de sementes e plântulas tratadas ainda são escassos na literatura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Sementes e no Laboratório de Fitossanidade da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo – Rio Grande do Sul.

As sementes de feijão utilizadas no experimento foram de feijão do tipo preto comum. O isolado de *Colletotrichum lindemuthianum* foi isolado de plantas de feijão com sintomas típicos da doença e gentilmente cedido pelo Dr. Antônio Carlos Maringoni da UNESP de Botucatu-SP. O isolado encontrava-se mantido preservado em tubos de ensaio, na geladeira, em meio de cultura BDA (bata-dextrose-ágar).

3.1 PREPARAÇÃO DOS EXTRATOS E DAS DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

Para a preparação dos extratos foi utilizada a parte aérea do capim cidreira (*Cymbopogon citratus*) e folhas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*), individualmente. O material vegetal foi coletado no município de Novo Machado, Rio Grande do Sul, nas primeiras horas da manhã e mantido refrigerado. No laboratório, as folhas foram colocadas estufa a 40° C por três dias para obtenção do material seco.

Posteriormente, essas folhas foram fragmentadas e pesadas. Após colocadas em um copo de liquidificador foi adicionado água destilada para formar o extrato bruto aquoso (EBA) a 10% (10 g da parte vegetal/ 100 ml de água destilada). Esse extrato foi coado em tecido tipo gaze e armazenado em recipientes de vidros, devidamente fechados e cobertos com papel alumínio, na geladeira.

Para a condução dos ensaios, o EBA a 10% de cada planta foi novamente diluído em água para formar, ainda, as concentrações de 5% e 2,5 %.

3.2 INOCULAÇÃO DO PATÓGENO NAS SEMENTES

Discos de meio de cultura contendo micélio de *C. lindemuthianum* foram previamente depositadas em placas de Petri contendo meio de cultura BDA. Momentos antes da inoculação, as sementes foram desinfestadas, sendo esse processo realizado na câmara de fluxo laminar. Para tanto, as mesmas foram primeiramente imersas em solução de hipoclorito de sódio a 1% pelo período de 3 minutos e imediatamente depois de lavadas em água

destilada esterilizada, para posterior secagem, sobre folhas de papel absorvente esterilizado. Essas sementes, desinfestadas e secas, foram colocadas sobre as colônias do patógeno pelo período de 40 horas, para que ocorresse a infecção das mesmas pelo fungo (GALLI et al., 2005)

3.3 TESTE DE GERMINAÇÃO

As sementes de feijão, infestadas com o patógeno, foram submetidas ao teste de germinação utilizando a metodologia do rolo de papel. Folhas de papel Germitest, utilizado como substrato, foram umedecidas com cada uma das concentrações ou água no volume correspondente a 2,5 vezes o peso do papel seco.

As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel de forma eqüidistante. Outra folha, também tratada, foi utilizada pra cobrir as sementes e formar o rolo. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos e levadas a BDO a 25°C. A contagem ocorreu decorridos sete dias, obtendo o resultado em percentagem de sementes germinadas (BRASIL, 2009). Foram consideradas germinadas aquelas com protrusão da radícula maior de 2 milímetros no momento da avaliação (BRASIL, 2009).

3.4 ANÁLISE DE VIGOR DE PLÂNTULAS

Ao final do teste de germinação, as plântulas germinadas foram retiradas e avaliadas quanto a altura da parte aérea e tamanho das raízes, separando as duas partes através de um corte realizado na região do colo da plântula.

Posteriormente, cada parte foi colocado em sacos de papel e levado para a estufa com circulação de ar a 60°C durante um período de 5 dias para secagem, obtendo-se então a massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca das raízes (MSR) das plântulas de cada tratamento.

3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 4, sendo duas extratos (eucalipto e cidreira) e 4 concentrações, 10%, 5%, 2,5% e 0% com quatro repetições, cada repetição com 50 sementes para cada extrato. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão por meio do software estatístico SPSS e planilha eletrônica Excel.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela tabela ANOVA pode-se perceber que houve efeito significativo da interação extrato*concentrações (Tabela 1).

Tabela 1: Análise de variância das diferentes concentrações dos extratos brutos aquosos (EBA) de eucalipto e cidreira sobre a germinação de sementes de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*

	Soma dos quadrados	GL	Média	F	Significância
Extrato	0,5	1	0,5	0,222	0,642
Concentrações	3,625	3	1,208	0,537	0,661
Extrato*Concentrações	20,75	3	6,917	3,074	0,047
Erro	54	24	2,25		
Total Corrigido	78,875	31			
R Squared = 0,63 (Adjusted R Squared = -0,211)					

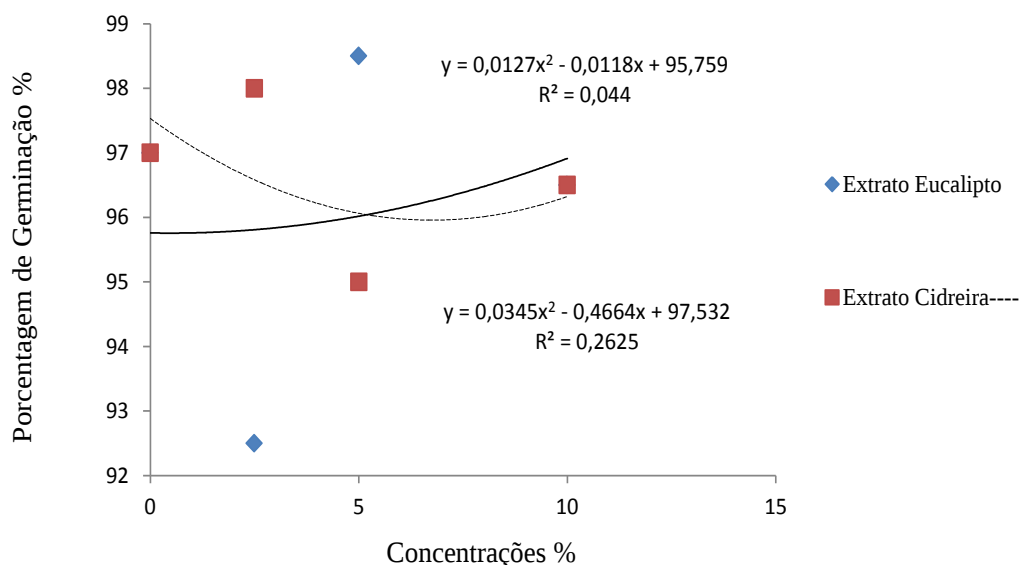
Fonte: Elaborado pelo autor

Entre os extratos testados, constatou-se que houve efeito significativo na germinação de sementes de feijão, assim, quando as sementes foram tratadas com o EBA de eucalipto, as maiores concentrações proporcionaram aumento na porcentagem de germinação. Ao contrário, com o extrato de cidreira, o que se observa é um efeito tóxico sobre a germinação da concentração intermediária, a de 5% (Figura 1).

O efeito sobre o aumento da porcentagem de germinação de sementes de feijão tratadas com EBAs já foi comprovado por Muniz et al., (2007) que submetendo sementes de feijão e de milho a altas concentrações do extrato aquoso de tiririca observou os mesmos efeitos do presente trabalho. Da mesma forma, Prates et al. (2000), obteve resultados semelhantes com sementes de milho tratadas com extrato aquoso de leucena.

Há que se pensar no que, testando doses maiores poderia ser observado algum potencial alelopático desse extrato sobre o feijão, uma vez que, relacionado ao extrato de eucalipto, Goetze e Thomé (2004) já demonstraram que a germinação de sementes de alface, brócolis e repolho foi afetada pelos extratos de folhas secas de *E. grandis*, ocorrendo total inibição da germinação das sementes de alface e baixo percentual de germinação de sementes de brócolis, comprovando que frente a essas culturas, é sim observado o potencial alelopático do eucalipto, no entanto, neste trabalho, o feijão não se mostrou responsivo as concentrações testadas.

Figura 1: Efeitos das diferentes concentrações dos EBAs de eucalipto e cidreira sobre a germinação de sementes de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*



Fonte: Elaborado pelo autor

Trabalhos como o realizado por Oliveira *et al.*, (2012) verificaram que a germinação das sementes de alface foi inibida pelo extrato de capim cidreira. Os autores relacionam esse efeito aos compostos produzidos durante o metabolismo secundário e que podem ter efeito alelopático como o geraniol, citral, e diterpenos que tem a função de inibição de germinação podendo apresentar toxicidade. Por outro lado, Ferreira e Borghetti (2004) afirmam que o efeito alelopático não se dá sobre a germinabilidade, mas pode interferir sobre a velocidade da germinação, que não foi avaliada no presente trabalho.

Para a altura da parte aérea de plântulas, analisando-se a tabela ANOVA, pode-se perceber que houve efeito significativo da interação extrato*concentrações (Tabela 2).

Tabela 2: Análise de variância das diferentes concentrações dos extratos brutos aquosos (EBA) de eucalipto e cidreira sobre a altura da parte aérea de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*

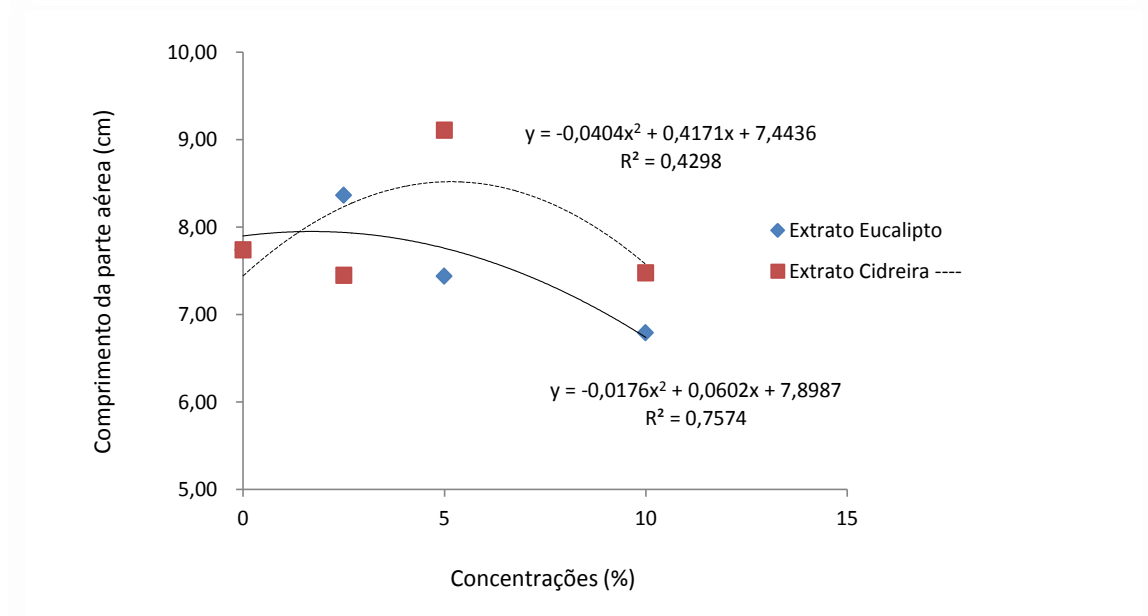
	Soma dos quadrados	GL	Média	F	Significância
Extrato	0,894	1	0,894	2,922	0,1
Concentrações	5,418	3	1,806	5,889	0,004
Extrato*Concentrações	7,316	3	2,439	7,966	0,001
Erro	7,347	24	0,306		
Total Corrigido	20,977	31			
R Squared=,650 (Adjusted R Squared =0,548)					

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao analisar os efeitos das diferentes concentrações dos dois extratos, percebe-se que tanto para o extrato de eucalipto quanto de cidreira, as maiores concentrações proporcionaram diminuição na altura das plântulas (Figura 2). Para extrato de eucalipto, é possível observar que ocorreu um aumento inicial da parte aérea até concentração de 2,5% e uma posteriormente diminuição do comprimento da parte aérea da plântula.

Conforme já comprovado Lima e Moraes (2008) que obtiveram a mesma tendência de redução da altura com a presença do extrato aquoso de algodão-bravo (*Ipomoea fistulosa*) em sementes de alface e tomate, demonstrando uma inibição do crescimento da parte aérea com aumento da concentração.

Figura 2: Efeitos das diferentes concentrações dos EBAs de eucalipto e cidreira sobre a altura da parte aérea de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*



Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao extrato de cidreira, observa-se que já na menor concentração ocorreu uma diminuição do comprimento da parte aérea da plântula, da mesma forma que, na maior concentração utilizada a altura aérea das plântulas foi menor que na testemunha (Figura 2), aventando-se um possível efeito tóxico desse extrato sobre as plantas já nas menores concentrações. Oliveira (2014) já havia observado esse mesmo comportamento nas plântulas de rúcula cujas sementes foram tratadas com extrato aquoso de capim-cidreira.

Na variável comprimento de radícula, analisando-se a tabela ANOVA, pode-se perceber que houve efeito significativo da interação extrato*concentrações (Tabela 3).

Tabela 3: Análise de variância das diferentes concentrações dos extratos brutos aquosos (EBA) de eucalipto e cidreira sobre o comprimento de radícula de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*

	Soma dos Quadrados	GL	Média	F	Significância
Extrato	0,176	1	0,176	0,204	0,655
Concentrações	34,135	3	11,378	13,238	0
Extrato*Concentrações	21,7	3	7,233	8,415	0,001
Erro	20,629	24	0,86		
Total Corrigido	76,639	31			
a. R Squared = 0,731 (Adjusted R Squared = 0,652)					

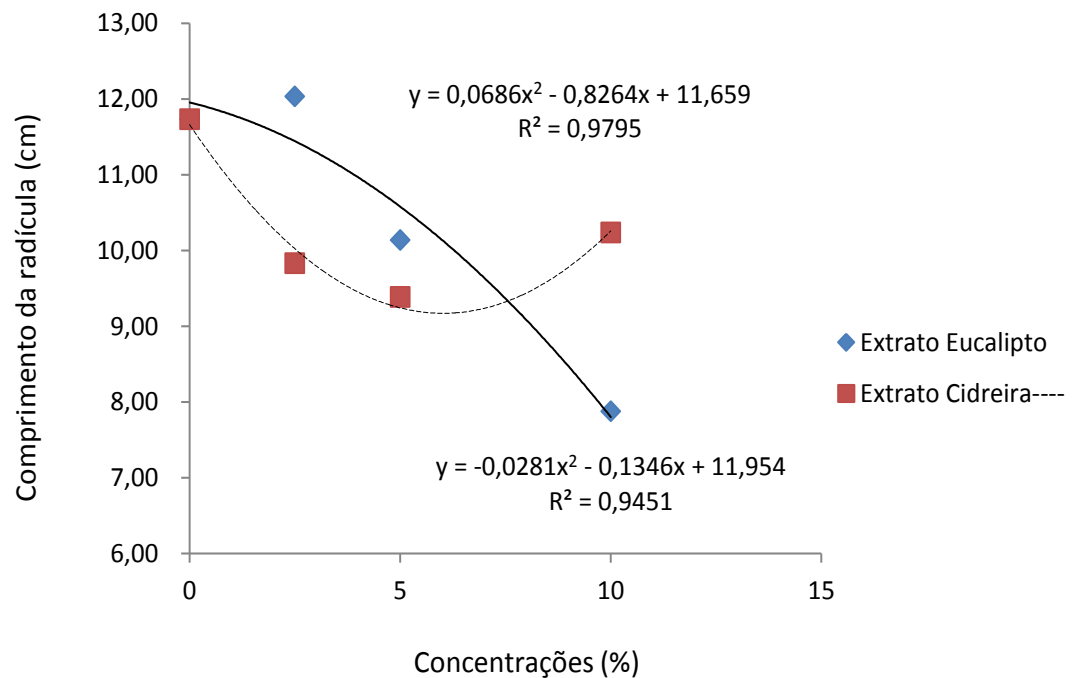
Fonte: Elaborado pelo autor

No tratamento com extrato bruto aquoso de eucalipto ocorreu efeito inibitório sobre o comprimento da radícula a partir do aumento da concentração desse extrato (Figura 3). Essa mesma tendência foi destacada Barbosa et al., (2008) que verificaram a diminuição do comprimento das raízes de alface associado ao aumento das concentrações de extrato de alecrim e contrapôs os obtidos de Oliveira (2014), o qual ressaltou que, conforme ocorria o aumento da concentração do extrato aquoso de capim cidreira diminuía o comprimento de radícula da rúcula

Confirma-se assim, que a radícula é a parte da plântula que mais responde aos efeitos dos aleloquímicos presentes nos extratos de plantas com potencial alelopático, uma vez que tanto Lima Moraes (2008) quanto Alves et al. (2004) já haviam verificado efeitos mais pronunciados do extrato bruto aquoso de *Ipomoea fistulosa* sobre o crescimento radícula das plântulas de tomate e alface quanto o óleo essencial de canela sobre a radícula da alface, respectivamente.

Sob tratamento do extrato aquoso de cidreira houve uma diminuição inicial do crescimento da radícula até a concentração 5%, entretanto houve um posterior crescimento no comprimento da radícula à medida que aumentou a concentração do extrato bruto aquoso de cidreira (Figura 3). Acredita-se que esse efeito observado, onde ocorrem respostas em termos de crescimento de radícula nas menores e maiores concentrações testadas e não nas medianas, esteja relacionado a uma ação mediada por substâncias alelopáticas presentes nesse extrato e, já que as plantas respondem a uma baixa concentração dos mesmos, assim como doses mais altas acabam também por ser tóxicas, os efeitos são observados nesses dois extremos, não se verificando o efeito de doses intermediárias (BACH e SILVA 2010).

Figura 3: Efeitos das diferentes concentrações dos EBAs de eucalipto e cidreira sobre o comprimento da radícula de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*



Fonte: Elaborado pelo autor

Na variável peso seco da radícula, analisando-se a tabela ANOVA, pode-se perceber que houve efeito significativo da interação extrato*concentrações (Tabela 4).

Tabela 4: Análise de variância das diferentes concentrações dos extratos brutos aquosos (EBA) de eucalipto e cidreira sobre peso seco da radícula de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*

	Soma dos Quadrados	GL	Média	F	Significância
Extrato	5,00E-07	1	5,00E-05	0,35	0,854
Concentrações	0	3	5,94E-05	4,127	0,017
Extrato*Concentrações	0	3	6,39E-05	4,44	0,013
Erro	0	24	1,44E-05		
Total Corrigido	0,001	31			

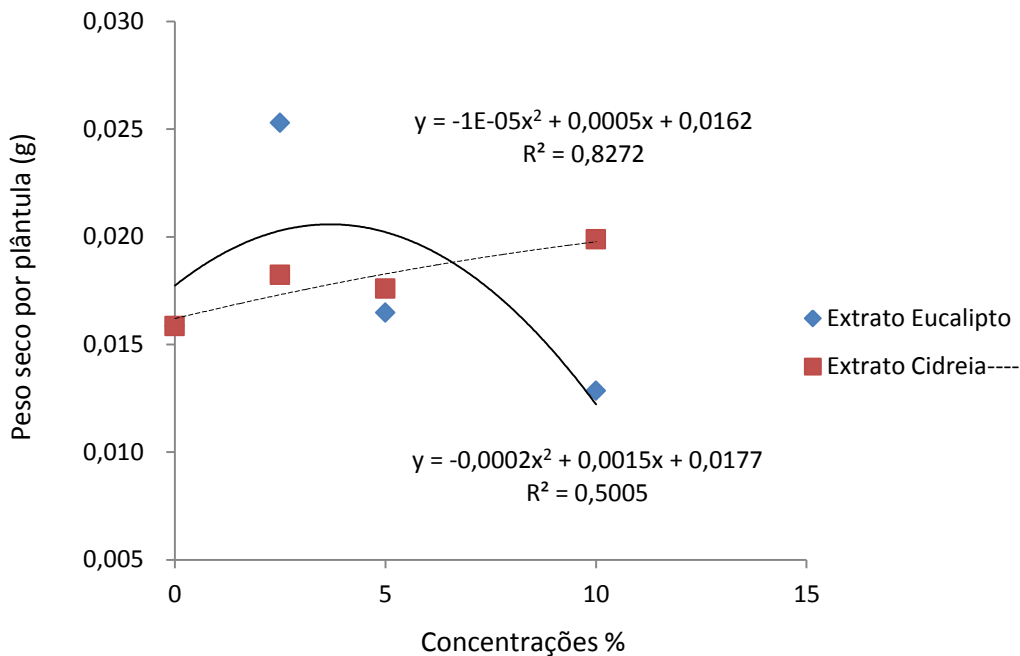
a. R Squared = ,517 (Adjusted R Squadre = ,377)

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 4 é possível observar que, para o extrato bruto de eucalipto há um aumento do peso seco da radícula em baixas concentrações e conforme ocorre o aumento da concentração do extrato ocorre uma diminuição do peso seco da radícula, demonstrando um efeito negativo do aumento da concentração sobre o peso seco por plântula. Parece ser consenso que o desenvolvimento da radícula é um dos melhores indicadores para o estudo de extratos com potencial alelopático (BARREIRO et al., 2005; BORELLA e PASTORINI, 2009) uma vez que estas encontram-se em contato direto com o aleloquímico.

Porém para o peso seco da radícula com tratamento do extrato bruto aquoso de cidreira (Figura 4) ocorre um aumento linear do peso seco da radícula em função do aumento da concentração do extrato, concluindo que, a medida que aumento da concentração do extrato ocorre um aumento do peso seco da radícula. Tal efeito pode estar associado ao efeito sinérgico dos vários aleloquímicos com potencial alelopático que podem estar presentes nesse extrato, e, a medida que esse extrato é fracionado o que se observa é a diminuição do seu potencial em função da separação desses aleloquímicos (MOREIRA et al., 2008).

Figura 4: Efeitos das diferentes concentrações dos EBAs de eucalipto e cidreira sobre o peso seco da radícula de plântulas de feijão inoculadas com *Colletotrichum lindemuthianum*



Fonte: Elaborado pelo autor

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na germinação de sementes de feijão submetidas às diferentes concentrações dos extratos brutos aquosos de eucalipto e cidreira, verificou-se que o extrato de 5% de eucalipto teve maior estímulo da germinação, e para o extrato 2,5% de eucalipto teve maior inibição.

Com relação à altura da parte aérea a concentração de 5% do extrato de cidreira obteve maior estímulo e a concentração 10% de eucalipto obteve maior inibição.

No comprimento da radícula, obteve maior inibição para a concentração de 10% de eucalipto e maior estímulo para concentração de 2,5% de eucalipto.

No peso seco da radícula a concentração de 2,5% de eucalipto ocorreu maior estímulo e para a concentração de 10% ocorreu maior inibição.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, G. F. de. **Bioprospecção de macroalgas marinhas e plantas aquáticas para o controle da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2005. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, de N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A. J. da.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. da. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009
- ALVES, M. da C. S; MEDEIROS FILHO, S; INNECCO, R e TORRES, S. B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, nov. 2004
- ANDRADE, E. T. de et al. Cinética de secagem e qualidade de sementes de feijão. **Engvista**, v. 8, n. 2, p.83-95, dez. 2006
- ARF, O. et al. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p.131-138, fev. 2004.
- ASSI L (2005) **Controle de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib., na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) pelo extrato do cogumelo *Pycnoporus sanguineus* (L. ex. Fr.)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste. Marechal Cândido Rondon PR.
- BACH, F.T; SILVA, C.A.T.Efeito alelopático de extrato aquoso de boldo e picão preto sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de alface. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.3, n.2, p.190-198, 2010.
- BARBOSA, F. M.; FRESCURA, V. D.; DA SILVA, L. R. do A.; PAVANELO, L. B.; ANDRIOLO, J. L.; LOPES, S. J.; TEDESCO, S. B. Alelopatia de infusões de alecrim sobre a germinação de alface. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 15., 2008. Bauru **Anais...** Bauru: UNESP, 2004.
- BARREIRO, A.P.; DELACHIAVE, M.E.A.; SOUZA, F.S. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino. **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, Botucatu, v.8, n.1, p.4-8, 2005.
- BARROZO, L. M. et al. Qualidade sanitária de sementes de *Arachis hypogaea* L. em função de velocidades de arranque e recolhimento. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 4, p.573-579, jul/ago. 2012.
- BIANCHINI, A.; MARIONGONI, A. C.; CARNEIRO, S.m.t.p.g. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H. A. L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia: Volume 2 Doenças de plantas Cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres Ltda, 2005. Cap. 37. p. 333-351

BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M e HOVELL, A. M. C.. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p.588-594, 2009.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Revista Biotemas**, v.22, n.3, p. 67-75, 2009.

BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E.. A cultura. In: VIEIRA, Clibas; PAULA JÚNIOR, T. J. de; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 2013. Cap. 1. p. 13-19.

BORTOLUZZI, E.C.; RHEINHEIMER, D.S.; PELLEGRINI, J.B.R.; GONÇALVES, C.S.; PERNES, M.; DUR, J.C. Qualidade de sedimento e processos de eutroficação de águas fluviais em uma pequena bacia hidrográfica do Rio Grande do Sul. In: Seminário internacional de qualidade ambiental, Porto Alegre, 2006. Anais. Porto Alegre, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2006. CD-ROM

BRASIL. **Regras para Análise de sementes**. Brasília, 1 edição, 2009, p.398

BRECHELT, A.. **O Manejo Ecológico de Pragas e Doenças**. Republica Dominicana: Rede de Ação em Praguicidas e Suas Alternativas Para A América Latina, 2004. 33 p.

CASA, R T. al. Podridão radicular em feijão no sistema plantio direto. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 10, n. 1, p.37-43, 2011.

CASTRO, L. O. de ; RAMOS, R. L. D. **Principais gramíneas produtoras de óleos essenciais**: *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. , capim-cidró, *Cymbopogon martinii* (Rox.) J.F. Watson, palma-rosa, *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, citronela, *Elyonurus candidus* (Trin.) Hack. , capim-limão, *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash, vetiver. Porto Alegre: FEPAGRO, 2002. 31 p. (Boletim FEPAGRO, 11)

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Produtos e serviços: safras. Brasília: CONAB. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=548&t=2>>. Acesso em: 11 de jul. 2014

COSTA, J. G. C. da et al. Linhagens de feijão do grupo preto com resistência conjunta à antracnose, ao crestamento bacteriano comum e com características agrônômicas favoráveis. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p.283-292, 1999.

DALLA PRIA, M. AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Quantificação dos componentes monocíclicos da antracnose do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 401-407, 2003.

DALLA PRIA, M.; SILVA, O , C.; COSTA, J.L.S.; SOUZA,E.D. de TOLEDO; BERNI, R.F. diagnose das doenças. In: CANTERI, M. G.; DALLA PRIA, M.; SILVA, O.C.S (eds). **Principais Doenças Fúngicas do Feijoeiro**: Orientações para manejo econômico e ecologico. Ponta Grossa: Editora: UEPG, 1999. P. 20-22.

FERREIRA, E. F. **Uso de extratos vegetais no controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) em mamoeiro (*Carica papaya* L.).** Vitória da Conquista-Bahia: UESB, 2013. 53p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).

GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; FESSEL, S.A.; SIMINI, F.; FUMIKO, I. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**. v.27, p.182-187, 2005.

GOETZE, M; THOMÉ, G. C. H. Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de repolho, rucula e alface. **Revista Brasileira Agropecuária**, v. 10, n. 1, p.43-50, jan-mar 2004

HENNING, A. A.. Patologia e Tratamento de Sementes: Noções Gerais. **Embrapa Soja**. Londrina-PR, documentos 264, p.52, 2005.
Hortaliças. **Revista brasileira Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 43-50, jan-mar, 2004

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados referentes a produtividade média do feijão. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em 20 de maio de 2014.

ISHIKAWA, F. H. **Variabilidade genética de isolados da raça 65 de *Colletotrichum lindemuthianum* por meio de marcadores rapd e grupos de anastomoses.** 2005. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia/genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras, Lavras Mg, 2005.

LEITE, C. D. et al. Extrato de alho e óleo vegetal no controle do míldio da videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p.429-439, jun. 2011.

LEMOS LB, F. F. D, SILVA TRB, Soratto RP suscetibilidade de genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 38:575-581. 2003

LIMA, J. D.; MORAES, W. da S. Potencial alelopático de *Ipomoea fistulosa* sobre a germinação de alface e tomate. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 30, n. 3, p. 409-413, 2008

LOLLATO, M. A. et al (Org.). Produção no Campo e Processamento de Sementes. In: BARROS, A. S. do R. (Org.). **Produção de sementes em pequenas propriedades**. 2. ed. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2007. p. 13-41.

MORA, A. L.; GARCIA, C. H.. O eucalipto na origem. In: MORA, A. L.; GARCIA, C. H. **A cultura do Eucalipto no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000. p. 23-50.

MOREIRA, P. F. S. D.; SOUZA D. R.; TERRONES M. G. H. Avaliação do potencial alelopático do extrato metanólico obtido das folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. (pequi) na inibição do desenvolvimento da raiz em sementes de *Panicum maximum*. **Bioscience Journal**, v.24, n.3, p. 74-79, 2008

MUNIZ, F.R; CARDOSO, M.A; VON PILHO, E.V e VILELA, M. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 2, p.195-204, 2007

NOVEMBRE, A. D.l.c.; MARCOS FILHO, J.. Tratamento fungicida e conservação de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 13, n. 2, p.105-113, 1991.

OLIVEIRA, E. P. de ; SILVA, J. K. da; BOSSO, M. K.; BÖHM, F. M. L. Z.; STRÖHER, G. L.; NEVES, G. Y. S. Determinação do efeitoalelopático, índice mitótico e utilização do boldo, capim-cidreira e hortelã no bairro boavistaem mandaguari (PR). **Diálogos & Saberes**, Mandaguari, v. 8, n. 1, p. 41-53, 2012

OLIVEIRA, E. S. de et al. controle alternativo da antracnose em frutos de maracujá amarelo utilizando o extrato de nim e óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*. **Cadernos de Agroecologia**, Poro Alegre, v. 8, n. 2, nov. 2013

OLIVEIRA, G. V. et al. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão comum em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p.257-265, fev. 2006.

OLIVEIRA, J. et al., 2013. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS – 25 a 28/11/2013 - **Controle alternativo da antracnose em frutos de maracujá amarelo utilizando o extrato de nim e óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*.**

OLIVEIRA, S.G.de. **Alelopatia e potencialidade do consórcio entre rúcula e capim-cidreira**. 2014. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia/horticultura, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botocatu, 2014

OLIVEIRA, T. K. de; CARVALHO, G. J. de; MORAES, R. N. de S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasileira, v. 37, n. 8, p.1079-1087, ago. 2002.

PARELLA, N. L. **Seleção de famílias de feijão com resistência à antracnose, produtividade e tipo de grão carioca**. 2006. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia/genética e Melhoramento, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

PASTOR-CORRALES, Marcial Antonio et al. Antracnosis. **Problemas de producción de frijol en los trópicos**, 1994.

PAULERT, R.. **Atividade antimicrobiana e controle da antracnose do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizando polissacarídeo e extratos da macroalga marinha *Ulva fasciata***. 2005. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PEREIRA, V. G. C. al. Exigências Agroclimáticas para a Cultura do feijão. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, n. 1, p.32-42, 2014.

PINTO, J. A. **O uso de extratos vegetais no controle da antracnose no feijoeiro**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recurso Vegetais/ciência, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

PORTES, T. de A.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, P. de. Aspectos Fenológicos do Feijoeiro Comum como Ferramenta para Tomada de Decisões Fitotécnicas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H.. **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. p. 45-65.

PRATES, H. T.; PAES, J. M. V; PIRES, N. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MAGALHÃES, P. C. Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.909-914, maio 2000.

RAVA, C. A.; SARTORATO, A. Antracnose. In: SARTORATO, A.; RAVA, C. A. (Ed.). **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 17-39. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 50).

RAVA, C. A.; DA COSTA, J. G. C. Produção de Semente Sadia. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. p. 237-249.

REY, M. S.; LIMA, N. B.; SANTOS, J. dos.; PIEROBOM, C. R. Transmissão semente-plântula de *Colletotrichum lindemuthinum* em feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Arquivo Instituto Biológico**, v.76, n.3, p.465-470, 2009.

RIOS, A. de O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeito da estocagem e das condições de colheita sobre algumas propriedades físicas, químicas e nutricionais de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 23, p. 39-45, dez. 2003. Suplemento.

ROSOLEM, C.A.; MARUBAYASHI, O.M. Seja o doutor do seu feijoeiro In: **Encarte do Informações Agronômicas**, n.68, dezembro 1994. 16p.

SALGADO, T. P. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca (*Phaseolus vulgaris*). **Planta Daninha**, Viçosa v. 25, n. 3, p. 443-448, 2007

SALLIS, Maria da Gloria Viegas; LUCCA-FILHO, Orlando Antonio; MAIA, Manoel de Souza. Fungos associados às sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidas no município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p.36-39, 2001.

SARMENTO-BRUM J. et al., Efeito de óleos essenciais de plantas medicinais sobre a antracnose do sorgo. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, Supplement 1, p. 1549-1557, Nov. 2013

SARTORATO, A., et al., Principais Doenças Transmitidas pela Semente. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão: Produção e Tecnologia**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p.147-191.

SARTORATO, A.; RAVA C. A. Patologia de Sementes. In: VIEIRA, E. H.N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão: Produção e Tecnologia**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 201-215.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M. E. da S.. Uso de extratos vegetais no controle de fungos patogênicos. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 12, p.129-137, 2000.

SILVA, A.L. et al. Avaliação do efeito da desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.2, p.83-87, 2003.

SILVA, Jandiê Araújo da et al. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum* em sementes de caupi. **Ciencia Agrotecnológica**, Lavras, v. 2, n. 33, p.611-626, abr-mar. 2009.

SILVA, M. B.; ROSA, M. B.; BRASILEIRO, B. G.; ALMEIDA, V.; SILVA, C.A. Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. In: VENEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: Epamig/CTZM/UFV, 2006. p. 221-246

SINGH, S.P.; NODARI R; GEPTS, P. Genetic diversity in cultivated common bean: I. Allozymes. **Crop.Sciencie** 1991, 31:19-23

SOUZA, B. H. S. de; CAMPOS, A. R. Composição e ocorrência de pragas em seis variedades de feijoeiro comum e reflexos na produtividade. **Revista Grupo Cultivar**. n. 125, pag 15-19, 2009. Disponível em <http://w.grupocultivar.com.br/arquivos/feijao.pdf> Acesso dia 10 de outubro de 2014.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da. Efeitos do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p.83-91, jan. 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém et al. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 687p.

TEIXEIRA, I.R. et al. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p.235-240, 2009.

TOLEDO, M.Z.et al. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p.124-133, abr./jun. 2009.

TOLEDO-SOUZA, E. D.de et al. Sistemas de cultivo, sucessões de culturas, densidade do solo e sobrevivência de patógenos de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p.971-978, ago. 2008.

UNIVERSITY of Hawaii. **Botany Department**. Poaceae (Gramineae). Disponível em: < <http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/po.htm>). Acesso em: jun. 2014.

VECHIATO, M.H.; KOHARA, E. Y.; MENTEN, J. O. M.. Transmissão de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, v.23, p.265-269, 1997.

VECHIATO, M.H.; LASCA, C.C.; KOHARA, E.Y.; CHIBA, S. Antracnose do feijoeiro: tratamento de sementes e correlação entre a incidência em plantas e infecção de sementes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.68, p.83-87, 2001.

VIEIRA, E.H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão: Produção e Tecnologia**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p.147-191

VITTI, A. M. S.; BRITTO, J.O.. Óleo essencial de eucalipto. **Documentos Florestais**, Piracicaba, n. 17, p.1-26, ago. 2003.

ZAMBONELLI, A.; ZECHINI D'AULERIO, A.; BIANCHI, A.; ALBASINI, A. Effects of essential oils on phytopathogenic fungi in vitro. **Journal of Phytopathology**, v.144, n.9/10, p.491-494, 1996.