

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE FOLHAS DE *Eucalyptus grandis* SOBRE A GERMINAÇÃO DE *Lactuca sativa* L. (ALFACE) E *Phaseolus vulgaris* L.(FEIJÃO)

Vanessa Miranda de SOUZA¹e Susette Barros CARDOSO²

¹Faculdades Integradas Regionais de Avaré, Fundação Regional Educacional de Avaré, Avaré, São Paulo, Brasil; E-mail:

susette.cardoso@botucatu.citrus.com.br

Resumo - O uso de Sistema Agroflorestais tem sido uma prática agrícola cada vez mais utilizada, na busca de uma agricultura sustentável. Porém, resíduos vegetais podem ser fontes de substâncias alelopáticas, interferindo na germinação de sementes das diversas culturas utilizadas. Diante disso, este trabalho visou analisar os possíveis efeitos alelopáticos do extrato aquoso de folhas de *Eucalyptus grandis*, na germinação de sementes de alface *Lactuca sativa* L. e feijão *Phaseolus vulgaris* L. O extrato foi obtido através trituração das folhas no liquidificador. Foram realizados cinco tratamentos contendo concentrações diferentes, sendo um controle 0%, 25%, 50%, 75%, e 100%do extrato. A taxa de germinação foi verificada diariamente, por meio de contagens de sementes germinadas e do resultado final, foram obtidos a média e o desvio padrão. Os resultados obtidos mostram que o extrato aquoso de folhas de eucalipto, nas concentrações de 50%, 75% e 100%, reduziram a porcentagem de germinação das sementes de alface. Para as sementes de feijão, no entanto, não houve interferência na germinação.

Palavras-chave: Alelopatia; alface; feijão; eucalipto

Abstract - Use of Agroforestry System has been an agricultural practice increasingly used in the search for sustainable agriculture. However, crop residues can be sources of allelopathic substances interfering with the germination of seeds of different crops used. Thus, this study aimed to analyze the possible allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *Eucalyptus grandis* in the germination of lettuce *Lactuca sativa* L. and beans *Phaseolus vulgaris* L. The extract was obtained by grinding leaves in a blender. Five treatments were made containing different concentrations, with a control 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of the extract. The rate of germination was checked daily through counts of germinated seeds and the final result was obtained mean and standard

deviation. The results show that the aqueous extract of eucalyptus leaves in concentrations of 50%, 75% and 100%, reduced the germination of lettuce seeds. For the seeds, however, there was no interference in germination.

Key words: Allelopathy, lettuce, beans, eucalyptus

I. INTRODUÇÃO

O Brasil vem se destacando a cada ano, no cenário da agricultura mundial. Segundo os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, só nos anos 2010/2011, a produção de grãos foi de 161,5 milhões de toneladas, sendo um dos maiores fornecedores de proteínas no mercado internacional de alimentos [3].

Outro campo da agricultura que vem contribuindo com a economia do país e ganhando espaço nos últimos 20 anos, é a eucaliptocultura, que segundo pesquisas da [5] vem crescendo devido ao rápido desenvolvimento das plantas, ciclos de curta rotação, alta produtividade, reflorestamento, sendo que deste último pode-se destacar do ponto de vista ambiental a importância no sequestro de carbono e proteção de áreas degradadas, afetadas pela mineração.

Diante de tantas opções de cultivo, novas tecnologias e incentivo do Governo, os agricultores têm que buscar cada vez mais informações, sobre a cultura que pretende implantar, não só no que diz respeito ao seu manejo, mas também a sua rentabilidade, buscando o melhor aproveitamento da sua propriedade.

Segundo [23], uma boa produtividade agrícola, depende principalmente do tipo de solo, associado às práticas agrícolas aplicadas. [6], citam que uma das práticas agrícolas mais

utilizadas no país é a rotação de cultivos, ou seja, em uma determinada época do ano é plantada uma cultura, e na seguinte outra (s), havendo assim um rodízio, proporcionando um menor desgaste do solo, provocado pelo plantio de uma mesma cultura durante um grande período de tempo, e através desse método o solo é beneficiado de forma física, química e biológica, devido a ciclagem de nutrientes, como também há uma redução na incidência de pragas e fungos na lavoura.

Outra prática agrícola crescente no Brasil é a implantação de Sistemas Agroflorestais, (SAF's), esta técnica permite o aumento de produção associado ao uso sustentável da terra, combinando a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais simultaneamente, beneficiando principalmente pequenos produtores [4].

Porém, dependendo da cultura utilizada para a rotação de cultivos, ou no sistema SAF's, o agricultor, pode sofrer com a queda da produtividade da lavoura.

Segundo relatos de [22], os vegetais liberam no ambiente uma variedade de metabólitos primários e secundários a partir de folhas, raízes e da serapilheira em decomposição, que interagem no meio ambiente.

O termo alelopatia foi utilizado pela primeira vez em 1937 pelo pesquisador austríaco Hans Molisch, para denominar as interações bioquímicas prejudiciais e/ou benéficas entre todas as classes de plantas incluindo microrganismos, agregando as palavras gregas *allélon* e *pathos*, que significam respectivamente mútuos e prejuízo [15].

De acordo com [18], alelopatia difere de competição. A competição consiste na disputa de recursos limitados em um ambiente, enquanto a alelopatia pode ser definida como um processo pelo qual produtos do metabolismo secundário de um determinado vegetal são liberados, impedindo a germinação ou o desenvolvimento de outras plantas.

Conforme relatos de [19], a decomposição de resíduos vegetais, destaca-se como a fonte de aleloquímicos mais importante. Porém, o processo de liberação não é uniforme e pode variar de acordo com o ecossistema. Segundo [9], essas substâncias são encontradas em concentrações variadas, em diferentes partes da

planta e durante seu ciclo vital; quando esses aleloquímicos são liberados em quantidades suficientes, podem inibir ou estimular a germinação, crescimento e desenvolvimento de plantas e também interferir no desenvolvimento de microrganismos.

Os aleloquímicos possuem ação na fisiologia das plantas, principalmente sobre a divisão, alongamento e ultraestrutura celular, interferem nos hormônios responsáveis pelo crescimento, na permeabilidade das membranas celulares, abertura estomática, fotossíntese, respiração, síntese proteica, metabolismo de lipídios e ácidos graxos [6].

No cenário da agricultura, a alelopatia vem atraindo interesses. Segundo [7], a atividade dos aleloquímicos tem sido utilizada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas. [22], relatam a possibilidade de se desenvolver plantas geneticamente modificadas para serem alelopáticas às plantas invasoras e [16], relatam a importância de pesquisas no campo da alelopatia, para que se possa compreender melhor a ação desses aleloquímicos, uma vez que investigações de plantas com atividade alelopática podem ser úteis na busca de fitotoxinas com potencial para compor novos agroquímicos.

Na literatura podemos encontrar relatos sobre efeito alelopático de diversas espécies de plantas sobre diferentes culturas. [11], observaram que o extrato aquoso de bulbos de *tiririca* interferem na qualidade fisiológica e na atividade enzimática envolvidas no processo de germinação de sementes de milho, feijão, soja e alface. Segundo [10], extratos aquosos de folhas secas de *alecrim-do-campo* inibiram o crescimento de plântulas de mostarda, repolho, melancia, rúcula, tomate, rabanete, exceto a do milho.

Entre as plantas ditas como sintetizadoras de aleloquímicos, encontra-se o gênero *Eucalyptus*, que segundo [20] é nativo da Austrália, sendo conhecidas mais de 670 espécies na aplicação de madeira. No Brasil, seu cultivo em escala econômica, deu-se a partir de 1904, para atender a demanda da Companhia Paulista de Estradas de Ferro e no ano 1965, com a lei dos incentivos fiscais ao

reflorestamento, sua área de plantio, no país, aumentou de 500 mil para 3 milhões de hectares.

Pesquisas na área da alelopatia, mostram que as espécies *Eucalyptus globulus* Labill e *Eucalyptus grandis* [7], *Eucalyptus citriodora* [2], são sintetizadoras de aleloquímicos. [21], citam que compostos fenólicos solúveis em água, terpenóides voláteis e outros inibidores são encontrados em suas folhas.

De acordo com [13], estes compostos podem ser eliminados rapidamente e outros podem permanecer no solo por longo período comprometendo seu uso para cultivos agrícolas posteriores.

O eucalipto é uma das espécies florestais mais utilizadas no sistema SAF's, e o cultivo de hortaliças no interior das áreas de reflorestamento tem se tornado uma prática comum entre os agricultores que adotam este sistema, porém o eucalipto pode levar a uma redução na germinação, crescimento e desenvolvimento das hortaliças [4].

Utilizando esse mesmo sistema, espécies como feijão, milho, soja também podem ser cultivadas, o que segundo [17], é uma boa opção para aumentar, simultaneamente, a produção de madeira e de alimentos em pequenas e médias propriedades.

O presente trabalho teve por objetivo, testar o possível potencial alelopático da folha de *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de sementes de alface *Lactuca sativa* L. e feijão *Phaseolus vulgaris* L.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Botânica da Fira - Faculdades Integradas Regionais de Avaré, no município de Avaré S.P, no decorrer do mês de junho de 2012.

Foram utilizados 5 (cinco) tratamentos, com 10 (dez) repetições. Cada tratamento consistia de diferentes concentrações de extrato de folha de *Eucalyptus grandis*: 25%, 50%, 75%, 100%, além das testemunhas que recebeu água destilada.

Para elaborar o extrato aquoso, foram utilizadas folhas jovens retiradas das extremidades dos galhos e folhas maduras

coletadas do solo, proveniente de rebrotas de aproximadamente 4 anos, coletadas no bairro Três Barras, zona rural pertencente ao município de Águas de Santa Barbara, SP.

Para a obtenção do extrato, adicionou-se 10 gramas de folhas a 200 ml de água destilada no liquidificador, onde foram trituradas por 1 (um) minuto e posteriormente filtrados, utilizando um coador de papel. O extrato foi imediatamente utilizado nos testes.

Foram utilizadas sementes de alface, cultivar Stella e feijão Carioca adquiridas no comércio local de Águas de Santa Barbara.

O teste de germinação foi realizado em placas de petri esterilizadas de 90 X 15 mm, com papel filtro qualitativo. Cada placa recebeu 10 (dez) sementes e 5 ml de extrato.

O experimento foi mantido em temperatura ambiente, em média 20° C, por 9 (nove) dias, nesse período não houve a necessidade de adicionar o extrato para a manutenção da umidade do papel, os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizados com dez repetições para cada concentração do extrato. A taxa de germinação foi verificada diariamente por meio de contagens e destes resultados foram obtidos a média e o desvio padrão.

A semente foi considerada germinada a partir do momento em que houve a emissão da radícula do embrião.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contrações de 0% e 25% tiveram, ao final do período experimental, maior índice de germinação em relação às demais concentrações, sendo que na concentração de 100% nenhuma semente germinou. Na concentração de 25%, verificou-se um atraso na germinação em relação à testemunha (0%), porém ao final do período experimental 89% das sementes haviam germinado, (TABELA 1).

O Brasil ver

Tabela 1. Número médio e desvio padrão de sementes de alface germinadas ao longo do período experimental, submetidas a diferentes concentrações de extrato de folhas de *Eucalyptus grandis*.

Dias	Concentração do extrato (%)				
	0%	25%	50%	75%	100%
1º	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2º	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
3º	8,6±0,5	3,6±0,5	0,2±0,4	0,0±0,0	0,0±0,0
4º	8,9±0,6	6,6±0,7	0,5±0,5	0,0±0,0	0,0±0,0
5º	9,5±0,5	8,0±0,7	1,0±0,7	0,0±0,0	0,0±0,0
6º	9,7±0,5	8,6±0,7	1,5±0,5	0,1±0,3	0,0±0,0
7º	9,9±0,3	8,6±0,7	1,7±0,7	0,1±0,3	0,0±0,0
8º	10,0±0,0	8,8±0,8	1,7±0,7	0,1±0,3	0,0±0,0
9º	10,0±0,0	8,9±0,7	1,7±0,7	0,1±0,3	0,0±0,0

Médias seguidas do Desvio Padrão

Resultados semelhantes foram encontrados por [1], utilizando extrato aquoso de serapilheira de *Eucalyptus urophylla*, nas concentrações 25%, 50%, 75% e 100%, onde obteve um baixo índice de germinação nas concentrações mais elevadas, sendo que na concentração de 100%, nenhuma semente germinou. [8], ao avaliar a germinação de sementes de alface, brócolis e repolho na presença do extrato de folhas frescas de *Eucalyptus grandis* nas concentrações 25%, 12% e 6% concluiu que a velocidade de germinação foi afetada em todas as espécies utilizadas, e a germinação das sementes de alface foi totalmente inibida, nas concentrações 25% e 12% e no tratamento 6% somente 25% das sementes germinaram ao final do experimento.

Já, [13], utilizando extratos de folhas e do caule da espécie *Eucalyptus grandis* nas concentrações 0,1%; 0,4%; 1,0%; 2,3% e 9% também obtiveram baixo índice de germinação nas concentrações mais elevadas do extrato de folhas, porém não observou redução no percentual de germinação das sementes tratadas com o extrato do caule.

Para as sementes de feijão carioca, como se pode observar na Tabela 2, não

houve interferência das diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de *Eucalyptus grandis*, na germinação das sementes. Já no segundo dia após o início do experimento, em média, 83% das sementes já haviam germinado, com um leve atraso nas concentrações maiores, o que já não pode mais ser observado à partir do terceiro dia.

Tabela2. Número médio e desvio padrão de sementes de feijão germinadas ao longo do período experimental, submetidas a diferentes concentrações de extrato de folhas de *Eucalyptus grandis*.

Dias	Concentração do extrato (%)				
	0%	25%	50%	75%	100%
1°	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
2°	9,6±0,7	9,0±0,5	8,4±0,7	7,4±0,8	7,1±0,9
3°	9,9±0,3	9,4±0,5	9,5±0,5	9,8±0,4	9,4±0,7
4°	10,0±0,0	9,4±0,5	9,6±0,5	9,9±0,3	9,5±0,7
5°	10,0±0,0	9,7±0,5	9,7±0,5	9,9±0,3	9,7±0,5
6°	10,0±0,0	9,7±0,5	9,7±0,5	9,9±0,3	9,8±0,4
7°	10,0±0,0	9,9±0,3	9,7±0,5	9,9±0,3	9,8±0,4
8°	10,0±0,0	9,9±0,3	9,8±0,4	9,9±0,3	9,8±0,4
9°	10,0±0,0	9,9±0,3	9,9±0,3	9,9±0,3	9,8±0,4

Médias seguidas do Desvio Padrão

Analisando o efeito do óleo essencial de *Eucalyptus citriodora*, sobre a germinação de sementes de feijão carioca, [12], obtiveram apenas 46% de germinação das sementes, mostrando que as sementes são sensíveis ao óleo de eucalipto. Segundo a mesma autora, o efeito alelopático de uma substância pode não agir sobre a germinação, mas sobre a velocidade de germinação, devido às interferências ambientais, que bloqueiam ou retardam os processos metabólicos. Deve-se levar em consideração que neste trabalho foi utilizado o extrato aquoso e não o óleo essencial de eucalipto.

[14], analisando o efeito da serapilheira de eucalipto em plantas de feijão guandu não observaram efeito negativo no seu desenvolvimento, ao passo que em estilosantes e calopogônio, houve um prejuízo no seu desenvolvimento, proporcionalmente ao aumento desse material.

IV. CONCLUSÃO

O extrato obtido através das folhas de *Eucalyptus grandis* nas concentrações de 50%, 75% e 100% inibiram a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.), sugerindo seu efeito alelopático sobre esta espécie, ao passo que as sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) não sofreram interferência em sua germinação.

REFERÊNCIAS

1. ALBACH, A. C. C.; ALMEIDA, V. P.; BREIER, T. B.; BARRELLA, W. Potencial alelopático das folhas de *Eucalyptus urophila*. **Revista Eletrônica de Biologia**, v.3, n.2, p. 32-47, 2010.
2. AZEVEDO, V. K.; BRAGA, T. V. S.; GOI, S. R. Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* e *Pinus eliotti* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2007, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais, 2007.
3. **BRASIL**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Agrícola e Pecuário 2011-2012 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola, Brasília: Mapa/SPA, 2011. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Plano%20Agr%C3%ADcola%20e%20Pecu%C3%A1rio/Plano_Agricola2011-2012%20-%20ATUALIZADO.pdf. Acesso em 03 jun. 2012.
4. BEDIN, C.; MENDES, L. B.; TRECENTE, V. C.; SILVA, J. M. S. Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n.10, dez., 2006.
5. **EMBRAPA**. Embrapa Florestas Sistemas de Produção, n.4. Cultivo do Eucalipto, Versão Eletrônica. ISSN 1678-8281, ago. 2003. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>

/FontesHTML/Eucalipto/CultivadoEucalipto/.

Acesso em 03 jun. 2012.

6. FERREIRA, M. C.; SOUZA, J. R. P.; FARIA, T. J. **Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e crescimento inicial de picão-preto e alface.** Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

7. FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da Ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, n.12, ed. Especial, p.175-204, Rio Grande do Sul, 2000.

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

9. GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Revista Tecnologia. & Ciénciagropecuária**,v.3,n.1,p.23-28, João Pessoa, fev. 2009.

10. GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Revista Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 30, n. 2, p. 119-125, Maringá, 2008.

11. MUNIZ, F. R.; CARDOSO, M. G.; PINHO, E. V. R. V.; VILELA, M. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p.195-204, 2007.

12. OLIVEIRA, J. S. B.; MAIA, A.J.; ESTRADA, K. R. F. S.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; BONATO, C. M. Germinação de sementes de feijão submetidos a preparados homeopáticos de *Eucalyptus citriodora*. VII Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. **Anais Eletrônicos...** Maringá: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc> 2011 /anais/juliana_santos_batista_oliveira.pdf. Acesso em 10 set. 2012.

13. PEREIRA, G. P.; COSTA, A. S. V.; BORÉM, R. A. T. Efeitos de extratos aquosos de *Eucalyptus grandis* na germinação de sementes de três culturas agrícolas. UFLA, Lavras, 2003.

14. POEIRAS, L. M.; CARMO, F. M. S. A serapilheira de *Eucalyptus grandis* W. HILL. Influencia o desenvolvimento das plantas e a nodulação radicular em algumas leguminosas. Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu. **Anais...** Caxambu, set.2007.

15. RIZVI, S. J. H.; HAQUE, H.; SINGH, U. K. & RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In:RIZVI, S. J. H. & RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy:**

Basic and applied aspects. London, Chapman & Hall, 1992.

16. ROSADO, L. D. S.; RODRIGUES, H. C. A.; PINTO, J. E. B. P.; CUSTÓDIO, T. N.; PINTO, L. B. B.; BERTOLUCCI, S. K. V. Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjerição "Maria Bonita" na germinação de alface, tomate e melissa. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v.11, n.4, Botucatu, 2009.

17. SCHREINER, H. G.; BALLONI, E. A. Consórcio das culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden) no sudeste do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 12, p. 83-104, Colombo, jun., 1986.

18. SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M. Alelopatia de plantas daninhas sobre mamoneira. **II Congresso Brasileiro de Mamona.** Campina Grande, 2005.

19. SILVA, F. M.; AQUILA, M. E. A. **Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae).** Tese (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, jun.2005.

20. SILVA, E. **Avaliação quantitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil.** Viçosa, 1994. 309p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1994.

21. SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S.M. Alelopatia em ecossistema de pastagem cultivada. **Embrapa-CAPTU**, Belém, 1998.

22. TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

23. WUTKE, E. B.; ARRUDA, F. B.; FANCELLI, A. L.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; AMBROSANO, G. M. B. Propriedades do solo e sistema radicular do feijoeiro irrigado em rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 3, p. 621-633, Viçosa, 2000.