

Influência de eucalipto no desenvolvimento inicial de tomate.

Camila Bonatto Moleta¹ e Erivan de Oliveira Marreiros²

Resumo: Os sistemas agroflorestais vêm sendo utilizados com frequência, visto que tornam a agricultura sustentável, beneficiando principalmente os pequenos produtores. Nestas associações o conhecimento das potencialidades alelopáticas das espécies envolvidas é essencial, pois o metabolismo secundário das plantas produzem compostos químicos que podem ser prejudiciais e/ou benéficos para as outras plantas, podendo afetar direta ou indiretamente o seu desenvolvimento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho fisiológico de sementes e raízes de tomate (*Solanum lycopersicum*) exposto ao extrato aquoso de folhas trituradas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) em diferentes concentrações. Os bioensaios foram conduzidos na casa de vegetação da fazenda escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, com respectivo plantio no mês de abril. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1 - testemunha; T2 - 1:20; T3 - 1:15; T4 - 1:10, e; T5 - 1:5. Foram avaliados: índice de germinação, crescimento radicular e peso seco das raízes. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de regressão linear. O índice de germinação, o crescimento radicular e a massa seca de raiz foram diminuídos significativamente conforme a concentração do extrato foi aumentando. Assim, os resultados demonstram o potencial alelopático do eucalipto sobre o tomate.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, alelopatia, *Eucalyptus grandis*.

Interference eucalyptus leaf extract on seed germination and root growth of tomato seedlings.

Abstract: Agroforestry systems have been used frequently since they make agriculture sustainable, benefiting mainly small producers. In these associations the knowledge of the allelopathic potentialities of the species involved is essential because the secondary metabolism of the plants produce chemical compounds that may be harmful and/or beneficial to the other plants, which can directly or indirectly affect their development. The objective of this work was to evaluate the physiological performance of seeds and roots of tomato (*Solanum lycopersicum*) exposed to the aqueous extract of eucalyptus (*Eucalyptus grandis*) in different concentrations. The bioassays were conducted in the vegetation house of the school farm of the Centro Universitário Assis Gurgacz, with its planting in the month of April. The following treatments were used: T1 - control; T2 - 1:20; T3 - 1:15; T4 - 1:10, e; T5 - 1:5. The germination index, root growth and dry weight of the roots were evaluated. The results obtained were submitted to linear regression analysis. The germination index, root growth and root dry mass were significantly reduced as the extract concentration increased. Thus, the results demonstrate the allelopathic potential of eucalyptus on tomato.

¹Acadêmica de Agronomia pelo Centro Universitário Assis Gurgacz Cascavel– PR. camilamoleta@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, PhD em Fisiologia Vegetal, Professor Adjunto do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG – Cascavel/PR. marreiros@fag.edu.br

Key words: *Eucalyptus grandis*, allelopathic, *Solanum lycopersicum*

Introdução

O tomate é pertencente à família das solanáceas, e teve sua origem na parte Andina da América do Sul, sendo domesticado no México e levado para a Europa por volta de 1544, de lá foi difundido para a Ásia, África e Oriente Médio e então introduzido na América do Sul. No Brasil, os estados com maior produção são Goiás, São Paulo e Minas Gerais. Como produtor o Paraná se encontra em oitavo lugar (IBGE, 2016).

Para Naika *et al.* (2006) o tomate é uma cultura comercialmente significativa, e uma das mais comuns no mundo, sendo uma fonte de vitaminas e uma cultura comercialmente considerável para pequenos e médios agricultores e comerciantes de escala média.

A germinação de sementes pode ser estabelecida como a volta do crescimento do embrião e depende da disponibilidade de água, oxigênio e temperatura adequada, sendo estas as mesmas condições ambientais necessárias para o crescimento vegetativo. Kerbauy e Cardoso (2004) afirmam que germinação se refere ao aglomerado de processos pertencentes à fase inicial da estrutura reprodutiva da semente ou gema. As sementes germinam quando as condições ambientais são favoráveis e estas não apresentam algum tipo de dormência. Há um conjunto de condições específicas necessárias à germinação as quais são variáveis conforme a espécie (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). A água é o elemento essencial, sendo a absorção deste elemento o primeiro passo para a germinação, pois a partir daí ela irá se encharcar rompendo a casca e permitindo que haja entrada do oxigênio. A temperatura é outro fator importante, considerado limitante. As sementes requerem ainda luz e nutrientes para que a germinação seja bem-sucedida. Além desses fatores, efeitos alelopáticos sofridos de plantas vizinhas podem prejudicar a germinação (KERBAUY e CARDOSO 2004).

A alelopatia é ocasionada por biomoléculas produzidas por uma planta e lançada no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, ou por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas. Segundo Rice (1984), esse tipo de interação foi definido como qualquer efeito direto e indireto, danoso ou benéfico, que uma planta, inclusive microrganismos, exerce sobre outro organismo pela produção de substâncias químicas (aleloquímicos) liberadas no ambiente.

As plantas, de um modo geral, produzem metabólitos secundários, que variam em qualidade e quantidade de espécie para espécie, até mesmo na quantidade do metabólito de um local de ocorrência ou ciclo de cultivo para outro, pois muitos deles têm suas sínteses

desencadeadas por eventuais mudanças a que as plantas estão expostas. A resistência ou tolerância aos metabólitos secundários que funcionam como aleloquímicos é variável entre as espécies, existindo algumas mais sensíveis que outras, e por isso servem como indicadores para estudos de biotestes, como é o caso do tomate.

Com o aumento crescente da população mundial houve um aumento também no consumo de alimentos, porém é preciso utilizar a terra de forma sustentável visando o aumento da produtividade agrícola, por isso nos últimos anos tem aumentado a implantação de sistemas agroflorestais principalmente em pequenas propriedades rurais. Para Rodrigues (2004) estes sistemas têm-se mostrado como uma alternativa viável para o aumento de produção na propriedade, tendo em vista que são sistemas de uso sustentável da terra, que combinam, de maneira simultânea, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e, ou, animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população, contribuindo para o aumento da biodiversidade de espécies locais e com a ciclagem de nutrientes. O eucalipto é uma das espécies florestais mais utilizadas para esses sistemas, a qual é considerada como uma espécie que produz substâncias alelopáticas.

O eucalipto é uma árvore nativa da Austrália, do Timor e da Indonésia. Apresenta mais de 600 espécies que se adaptam facilmente a diversas condições de solo e clima (BINKOWSKI, 2009). Os primeiros plantios dessa espécie foram realizados no início do século XVIII na Europa, Ásia e África. A partir do século XIX começou a ser cultivado também nos países da América do Sul.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho fisiológico de sementes e raízes de tomate (*Solanum lycopersicum*) exposto ao extrato aquoso de folhas trituradas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) em diferentes concentrações.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, situada na cidade de Cascavel, Paraná, Brasil, com altitude de 740 metros e clima subtropical.

Na condução do experimento foram coletadas folhas frescas da espécie *Eucalyptus grandis* nas imediações da fazenda escola. Em uma balança de precisão foram pesadas as folhas nas seguintes quantidades: 10g, 13,3g, 20g e 40g. Cada pesagem foi misturada com 50 ml de água destilada e triturada em liquidificador. Os extratos aquosos obtidos foram

filtrados, separando o líquido dos sólidos e compuseram os seguintes tratamentos: T1 - testemunha; T2 - 1:20; T3 - 1:15; T4 - 1:10, e; T5 - 1:5. Em seguida a testemunha e cada concentração de tratamento foi colocado em placas de petri, deixando cerca de 150 sementes embebidas por 15 minutos. Em seguida às sementes foram secas em papel toalha.

Para a semeadura foi realizado um sorteio totalmente ao acaso. As bandejas de isopor foram preenchidas com o substrato HT (composto por casca de pinus, turfa, vermiculita expandida, e enriquecido com macro e micronutrientes) acrescido de água e posteriormente demarcado com gabarito. Foi disposta uma semente por célula, totalizando 32 sementes por repetição. A semente utilizada foi o híbrido Mariana.

As bandejas foram levadas a uma sala escura e cobertas com lona, onde permaneceram por cinco dias para a germinação e então foram levadas a casa de vegetação.

Após os 20 dias, as mesmas foram avaliadas para obtenção dos parâmetros de porcentagem de germinação, comprimento de raiz e massa seca de raiz.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente através do teste de regressão linear utilizando o programa Assistat.

Resultados e discussão

Quando comparadas as médias dos tratamentos do índice de germinação, comprimento radicular das plântulas e massa seca da raiz, é notável a interação negativa dos compostos alelopáticos da folha do eucalipto, demonstrando a diferença significativa principalmente entre o tratamento 1, sem extrato, e o tratamento 5, concentração de 1:5 (tabela 1).

Tabela 1. Médias de porcentagem de germinação de sementes (%), comprimento de raiz (cm) e massa seca (g) de tomate em função da aplicação de extrato aquoso de eucalipto. Cascavel, PR, 2017.

Tratamentos	Concentração	Médias G (%)	Médias CR (cm)	Médias MS (g)
1	0	95,5	9,6	5,2
2	1:20	85,3	8,7	4,6
3	1:15	83,1	8,5	4,5
4	1:10	78,7	8,3	4,3
5	1:5	65,5	7,1	3,2

Fonte: o autor (2017).

De modo geral, as sementes de tomate se mostraram sensíveis quando expostas ao extrato aquoso de eucalipto, e apresentaram diferença estatística entre si a 1% de probabilidade, como é possível observar na tabela 2. O tratamento 1, testemunha, apresentou resultados superiores aos demais tratamentos, obtendo as melhores médias para os parâmetros avaliados. O uso do extrato interferiu nos demais tratamentos. Conforme houve aumento da

concentração do extrato as médias foram diminuindo, sendo que o tratamento 5 apresentou a menor média dentre todas as analisadas.

Tabela 2 – Análise de regressão da porcentagem de germinação de sementes, comprimento de raízes e peso seco dos tratamentos realizados com as sementes de tomate em casa de vegetação. Cascavel, PR, 2017.

FV	Germinação (%)	Comp. Raízes (cm)	Peso Seco (mg)
	F	F	F
Reg. Linear	89,8694 **	120,3776 **	89,7156 **
Reg. Quadrática	0,9056 ns	1,7876 ns	2,9548 ns
Reg. Cúbica	0,6979 ns	12,7604 **	10,8925 **
Reg. 4º Grau	0,4902 ns	0,0536 ns	0,0489 ns

**significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

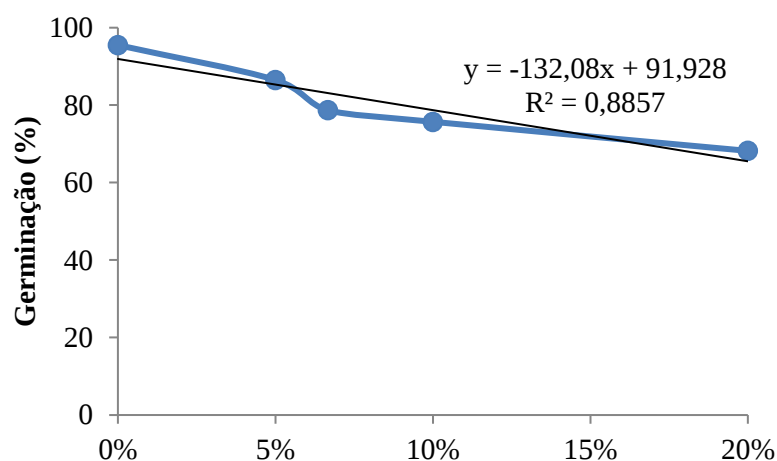
*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 < p < .05$)

ns não significativo ($p = .05$)

Ferreira (2004) observou que na germinação das sementes o efeito causado pelo extrato aquoso de eucalipto é menos sensível, sendo discretos os fenômenos apresentados, sendo que muitas vezes, o efeito não é causado na germinação, e sim na velocidade de germinação, causado por interferências ambientais que retardam ou bloqueiam o andamento de processos metabólicos, discordando dos resultados obtidos no presente trabalho.

Na Figura 1 é possível observar que a germinação das sementes de tomate diminuiu constantemente conforme foi aumentando a concentração do extrato aquoso de eucalipto.

Figura 1. Análise de regressão linear da porcentagem de germinação de sementes de tomate submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de eucalipto.



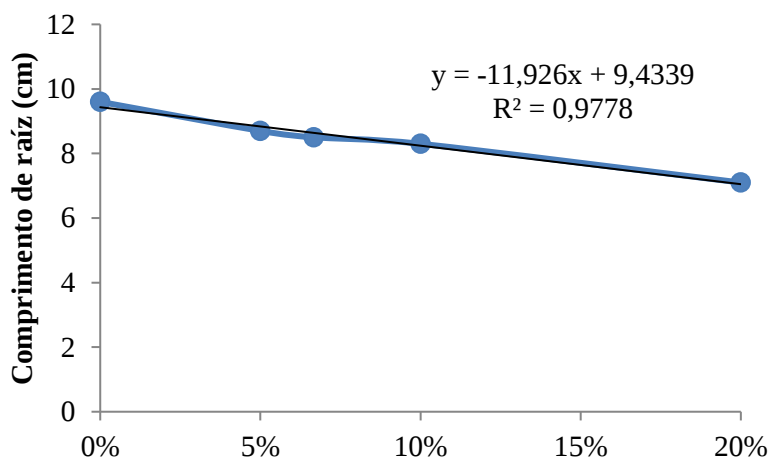
Em relação à influência alelopática no crescimento radicular das plântulas de tomate é possível observar que, assim como na germinação, quando aumenta a concentração do extrato

aquoso de eucalipto, o crescimento radicular é afetado, sendo também mais significativo na proporção de 20%.

Para Chung *et al.* (2001), o efeito sobre as raízes é mais visível, pois é a primeira estrutura gerada após a germinação, sendo assim as mesmas ficam mais expostas aos efeitos das substâncias. Hoffmann *et al.* (2007) destaca que o potencial desses compostos é pesquisado por meio de extratos tanto aquosos/alcoólicos, utilizando folhas, raízes ou caules. O efeito dos tratamentos com extrato aquoso de eucalipto apresentados para o comprimento de raiz quando comparado ao tratamento controle para a alface americana (*Lactuca sativa*) foi significativo, sendo possível identificar também a interferência alelopática (SCHEIN & MARREIROS, 2016).

Estes efeitos podem ser observados na Figura 2, que demonstra que com o aumento da concentração do extrato aquoso, o crescimento radicular foi diminuindo, sendo o tratamento 5 o mais afetado.

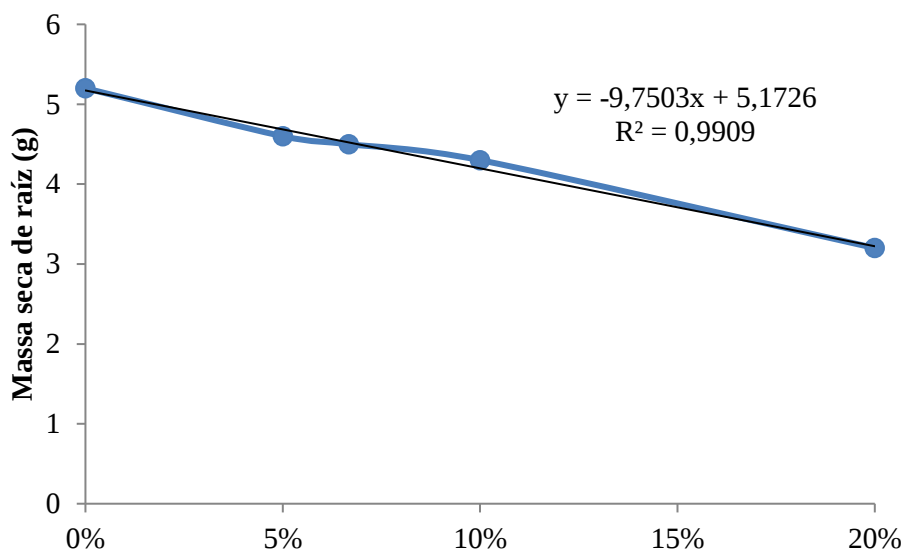
Figura 2. Análise de regressão linear do crescimento radicular de plântulas de tomate submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de eucalipto.



Lunardi & Marreiros (2016), verificaram resultados significativos da influência do extrato aquoso de eucalipto na cultura do brócolis (*Brassica oleracea*), sendo mais prejudicial na concentração de 1:10. Acima desta concentração a massa seca apresentou uma melhora em seu peso. Uma hipótese para que isso tenha acontecido é que pela alta concentração do extrato aquoso de eucalipto as células da semente não conseguiram absorver-lo, causado pela pressão osmótica entre as células da semente e o extrato.

Na variável massa seca das raízes das plântulas de tomate o controle apresentou um maior peso e o tratamento 5, apresentou o menor peso médio (Figura 3).

191 **Figura 3.** Análise de regressão linear da massa seca de plântulas de tomate submetidas a
 192 diferentes concentrações do extrato aquoso de eucalipto.



193

194

195 Wandcheer *et al.* (2008) verificaram que a cultura do tomate é suscetível a apresentar
 196 efeitos alelopáticos. Yamagushi e colaboradores (2011) avaliaram o efeito da concentração do
 197 extrato aquoso de eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.), e observaram a interferência nas fases
 198 iniciais de alface, brócolis, couve, mostarda, rabanete, repolho, rúcula e também no tomate.

199

200

Conclusão

201 Os resultados obtidos permitem concluir que o extrato aquoso de eucalipto possui
 202 substância inibitória sobre a germinação de sementes de tomate, sendo sensível também sobre
 203 o crescimento radicular e a massa seca das raízes das plântulas, de tal modo que quanto maior
 204 a concentração do aleloquímico, maior é o efeito negativo observado na planta.

205

206

Referências

207 BINKOWSKI, P. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da**
 208 **silvicultura de eucalipto na “Metade Sul” do Rio Grande do Sul.** Dissertação (Mestrado
 209 em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de
 210 Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Porto Alegre:
 211 UFRGS, 2009.

212

213 CHUNG, I.M. et al. Assesment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-*
 214 *gall*) on rice (*Oriza sativa* L.) cultivars. **Crop Protection**, v.20, n.10, p.928- 921. 2001.

215

216 FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado.** São Paulo:
 217 Artmed, 2004.

218

- 219 HOFFMANN, C. E. F.; NEVES, L. A. S. das; BASTOS, C. F.; WALLAU, G. L. da.
 220 Atividade alelopática de *Nerium oleander* L. e *Dieffenbachia picta* Schott em sementes de
 221 *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 6, n. 1,
 222 p. 11-21, 2007.
- 223
 224 IBGE. **Produção Agrícola**, 2016.
- 225
 226 KERBAUY, G. B.; CARDOSO, V. J. M. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Guanabara Koogan,
 227 2004.
- 228
 229 LUNARDI, P.; MARREIROS, E. O.; **Interferência do extrato aquoso de folhas de**
 230 **eucalipto na emergência de sementes e no 2 desenvolvimento de mudas de brócolis.**
 231 Cascavel: Centro Universitário Assis Gurgacz, 2016.
- 232
 233 NAIKA SHANKARA, S.; DE JEUDE, J. V. L.; DE GOFFAU, M.; HILMI, M. & VAN
 234 DAM, B. **A cultura do tomate. Produção, processamento e comercialização**. Fundação
 235 Agromisa e CTA, Wageningen. Agrodok 17, 104 pp. 2006.
- 236
 237 RICE, E.L. **Allelopathy**. 2nd ed., New York: Academic Press, 1984.
- 238
 239 RODRIGUES, A.C **Sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos**
 240 **trópicos. Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais**. Rio de Janeiro: Universidade
 241 Estadual do Norte Fluminense, 2004.
- 242
 243 SCHEIN, R. L.; MARREIROS, E. O.; **Interferência do extrato de folhas de eucalipto na**
 244 **emergência de sementes e no 2 desenvolvimento de mudas de alface americana.**
 245 Cascavel: Centro Universitário Assis Gurgacz, 2016.
- 246
 247 WANDSCHEER, A. C. D.; PASTORINI, L. H. Interferência alelopática de *Raphanus*
 248 *raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Ciência**
 249 **Rural**, v.38, n.4, p.949-953, 2008.
- 250
 251 YAMAGUSHI, M. Q.; GUSMAN, G. S.; VESTENA, S. Efeito alelopático de extratos
 252 aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas.
 253 **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1361-1374, out./dez. 2011.