

EFEITOS DE EXTRATOS AQUOSOS DE FOLHAS E RAÍZES DE MANJERICÃO SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE RÚCULA.

Renato Ferreira da Oliveira¹

¹UNILAB, campus das Auroras, Redenção, Ceará, Brasil. Renato10.rf@gmail.com

Resumo: O manjericão pertencente à família Lamiacea, é uma planta herbácea aromática, possui perfil de espécies que exercem efeito alelopático sobre outras plantas cultivadas. Contudo, esses compostos, ao serem volatilizados e liberados no ambiente, podem provocar influência negativa sobre outras plantas. Algumas espécies como a rúcula, são consideradas indicadoras de atividade alelopática, por apresentarem resultados rápidos, quando submetidas a baixas concentrações dessas substâncias. Objetivou-se por meio deste estudo, avaliar o potencial alelopático de diferentes extratos aquosos de folhas e raízes de manjericão, sobre os aspectos germinativos das sementes de rúcula. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco concentrações de extratos aquosos (0%, 20%, 40%, 60% e 80%) e duas partes da planta de manjericão. Os extratos aquosos da folha de manjericão, a partir de 12%, possuem efeito alelopático, sobre os aspectos germinativos da rúcula.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum L.*, *Eruca sativa*, alelopatia, extratos aquosos.

Abstract: Basil belonging to the Lamiacea family is an aromatic herbaceous plant with a profile of species that exert an allelopathic effect on other cultivated plants. However, these compounds, when volatilized and released into the environment, can negatively influence other plants. Some species, such as arugula, are considered indicative of allelopathic activity because they present fast results when subjected to low concentrations of these substances. The objective of this study was to evaluate the allelopathic potential of different aqueous extracts of basil leaves and roots on the germination aspects of arugula seeds. The design was completely randomized with four replications of 25 seeds, in a 5x2 factorial scheme, five concentrations of aqueous extracts (0%, 20%, 40%, 60% and 80%) and two parts of the basil plant. The aqueous extracts of basil leaf, from 12%, have an allelopathic effect on the germinative aspects of arugula.

Key words: *Ocimum basilicum L.*, *Eruca sativa*, allelopathy, aqueous extracts.

INTRODUÇÃO

O manjericão (*Ocimum basilicum* L.) pertence à família Lamiaceae. É uma planta herbácea aromática, utilizada tanto como condimento, quanto na medicina popular. É uma espécie cujos óleos essenciais são ricos em eugenol, componente eficaz no combate a fungos (AQUINIO et al., 2010).

O manjericão é cultivado por pequenos agricultores, esta espécie possui ampla utilização, dentre elas a busca por seus óleos essenciais que é fonte de pesquisas diversas, como efeito alelopático, antifúngico entre outros. As características gerais são de um arbusto aromático, anual, ereto muito ramificado e com altura de 30 a 50 cm (LORENZI e MATOS, 2008).

O manjericão possui perfil de espécies que exercem efeito alelopático sobre outras plantas cultivadas, resultando no aparecimento de plântulas anormais, redução da germinação e do comprimento da parte aérea e da raiz (ALVES et al., 2004; MENDONÇA et al, 2011).

Os óleos essenciais extraídos desta espécie são produtos do metabolismo secundário, compostos voláteis que integram o metabolismo desta planta (OLIVEIRA et al., 2011). São produzidos para fins de sobrevivência e evolução da espécie, podendo ser utilizados como mecanismos de defesa e/ou atração de polinizadores (RIFFEL e COSTA, 2015).

Contudo, esses compostos, ao serem volatilizados e liberados no ambiente, podem provocar influência negativa sobre outras plantas, quando cultivadas próximas, causando um efeito chamado alelopatia. Soares (2000) define alelopatia como um fenômeno bioquímico prejudicial, causado por plantas de determinadas espécies (doadoras) sobre a germinação, estabelecimento e desenvolvimento de outras espécies (receptoras).

Algumas espécies como a rúcula (*Eruca sativa*), por exemplo, são consideradas indicadoras de atividade alelopática, por apresentarem resultados, quando submetidas a baixas concentrações dessas substâncias (SILVA e ROVERATTI, 2016; ALVES et al., 2004). Desta forma, o estudo da alelopatia sobre a germinação e o desenvolvimento da rúcula, tem sua importância por ser uma espécie hortícola, que possui propriedades benéficas à saúde humana e por seu consumo ter sido bastante disseminado no Brasil.

Gusman et. al. (2008) trabalhando com alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas, verifica que a rúcula se mostrou muito sensível aos extratos aquosos, tendo redução da parte aérea a partir da concentração de 70%, e da parte radicular aos 50%.

Como normalmente a rúcula é cultivada juntamente com outras espécies, o arranjo de diferentes cultivares de plantas no mesmo ambiente, exige certos cuidados, uma vez que determinada espécie pode exercer efeito alelopático sobre a outra.

Objetivou-se por meio deste estudo avaliar o potencial alelopático das concentrações de extratos folhas e raízes de manjeriço, sobre os aspectos germinativos das sementes de rúcula.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB, no campus das Auroras, localizado na cidade de Acarape-CE. As sementes de rúcula foram submetidas ao efeito de extratos aquosos retirados de folhas e raízes de manjeriço.

As plantas de manjeriço foram coletadas no horário de 9 as 10 horas da manhã, na localidade Olho D'água do Constantino, que fica distante de Redenção-CE cerca de 7 km, as coordenadas do local são 4°14'51.0"S 38°46'14.2"W.

Os extratos foram obtidos a partir de folhas e raízes de plantas em estágio reprodutivo. Para a preparação dos extratos, foram coletadas e retiradas as folhas e raízes das plantas e colocadas para secar em ambiente natural sombreado, por um período de 48 horas. Após a secagem foram trituradas em liquidificador, para a obtenção de um pó.

Em uma balança digital de precisão, foi pesada o pó separadamente 45g de cada parte da planta folhas e raízes. Em seguida adicionados 450 ml de água destilada, para o pó de cada parte. As soluções foram colocadas em repouso por um período de 12 horas sob temperatura ambiente de 28 °C. Passado o período de repouso, foi realizada a filtragem das substâncias com auxílio de um funil e papel filtro, sendo em seguida, utilizadas no experimento.

A partir do extrato bruto (450 mg/ml) foram realizadas diluições em água destilada para obtenção das concentrações de 20%, 40%, 60% e 80%, para cada tratamento, o efeito dos extratos foram comparados com a solução controle (água destilada a 0%), totalizando assim, quatro concentrações e a testemunha.

Para avaliar o efeito dos extratos, sobre a germinação das sementes e no desenvolvimento das plântulas de rúcula, o experimento foi realizado com quatro repetições de 25 sementes de rúcula cultivada, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco concentrações de extratos aquosos, incluído a solução controle (0%, 20%, 40%, 60% e 80%), em duas fontes de extratos aquosos (folhas e raízes), obtidos da planta de manjeriço. Foi usado o delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Para germinação, as sementes foram dispostas em placas de Petri de 11 cm de diâmetro. Estas foram previamente esterilizadas, com uma solução de água oxigenada (10 volumes solução antisséptica) na concentração de 3%. Após esse procedimento foram embaladas em folhas de papel alumínio, e colocadas para esterilizar em estufa com circulação de ar forçado, por duas horas, em temperatura de 160 °C. O papel germitest também foi submetido à esterilização juntamente as placas de Petri em estufa.

Após este procedimento, foram distribuídas 25 sementes de rúcula por repetição, com o auxílio de uma pinça, sobre dois discos de folhas de papel germitest umedecidos com três mL da solução. Após a semeadura as placas de Petri foram acondicionadas na câmara de germinação do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) com temperatura regulada de 20 °C e fotoperíodo de 8 horas de luz e 16 horas de escuro, durante sete dias (BRASIL, 2009).

As variáveis analisadas foram percentual de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea e radicular. As plântulas normais foram consideradas quando apresentarem parte aérea e radícula completamente desenvolvida sem danos aparentes. O IVG e o percentual de germinação foram calculados conforme Maguire (1962). No final do teste de germinação, o comprimento da parte aérea e da radícula, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F. Após constatado efeito significativo, os dados foram desdobrados e submetidos a análise de regressão. O Software utilizado para as análises estatísticas foi o ASSISTAT 7.7 betas (pt). Para a construção do gráfico utilizouse o programa Sigma Polt 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (**tabela 1**), para as variáveis germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (C.P.A) e radicular (C.P.R.), demonstram efeito significativo a 1%, para os tratamentos partes da planta (folhas e raízes), bem como para os extratos diluídos nas concentrações (0%, 20%, 40%, 60% e 80%), porém apenas para a variável interação em relação ao comprimento da raiz foi significativo a 5%, para as fonte de variação folha e raiz na variável comprimento da raiz não foi significativo.

Tabela 1. Resumo da fonte de variação para germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (C.P.A.) e radicular (C.P.R) de plântulas de *Eruca sativa* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Ocimum basilicum*. Redenção, CE, 2019.

F.V.	Q.M				
	GL	G%	IVG	C. P.A.	C.P.R.
Partes da planta	1	3168.40000**	24.05136**	23.87025**	0.28900ns
Concentrações	4	2068.40000**	2.68246**	2.58198**	4.61385**
P.P. x Concentrações	4	1054.40000**	2.28206**	2.45009**	0.66648*
C.V.%		10.19	9.60	6.89	13.96

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$), ns não significativo ($p \geq .05$),

Verificar-se na (**figura 1**) uma redução na germinação, conforme aumenta a concentração dos extratos aquosos da folha, a curva se ajusta ao modelo de regressão quadrática, cujo o ponto de máxima encontrado foi de 12%. A partir dessa concentração observa-se uma redução para a germinação da rúcula. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Santos e Silva (2016),

que verificaram redução da germinação da alface, com o aumento das concentrações de extratos aquosos de folhas do capim citronela.

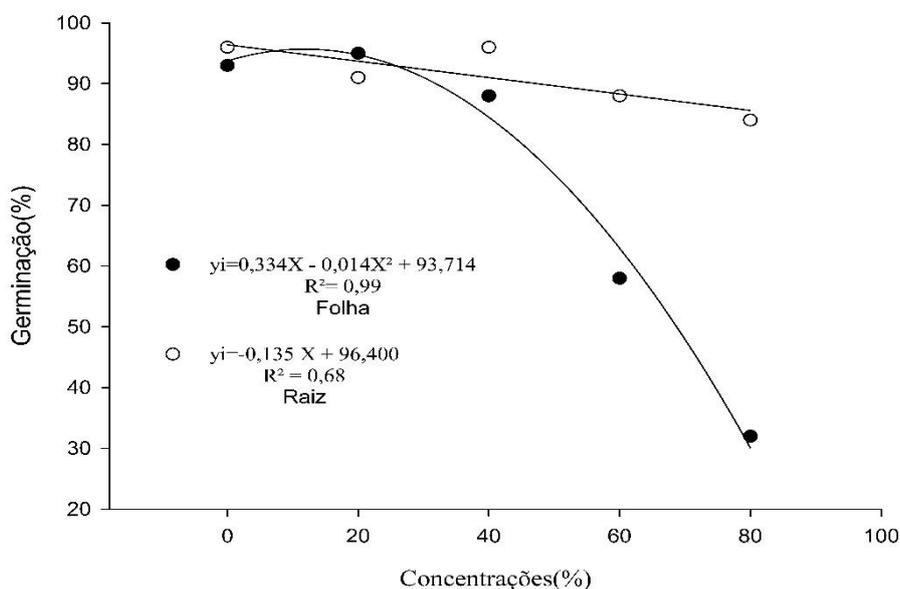


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Eruca sativa* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas e raízes de *Ocimum basilicum*. Redenção, CE, 2019.

Em relação ao IVG na (figura 2) verifica-se a influência das concentrações dos extratos aquosos das folhas de manjericão, a variável tem um decréscimo de forma linear conforme a concentração da folha aumenta, atuando na redução do IVG das sementes de rúcula. Para os extratos aquoso da raiz há um comportamento linear, porém, não diferindo estatisticamente entre as concentrações. Estes resultados estão de acordo com Lanzoni et al (2018) constata redução do IVG, conforme aumenta a contração de extratos de folhas frescas e incenso de alecrim na germinação da rúcula.

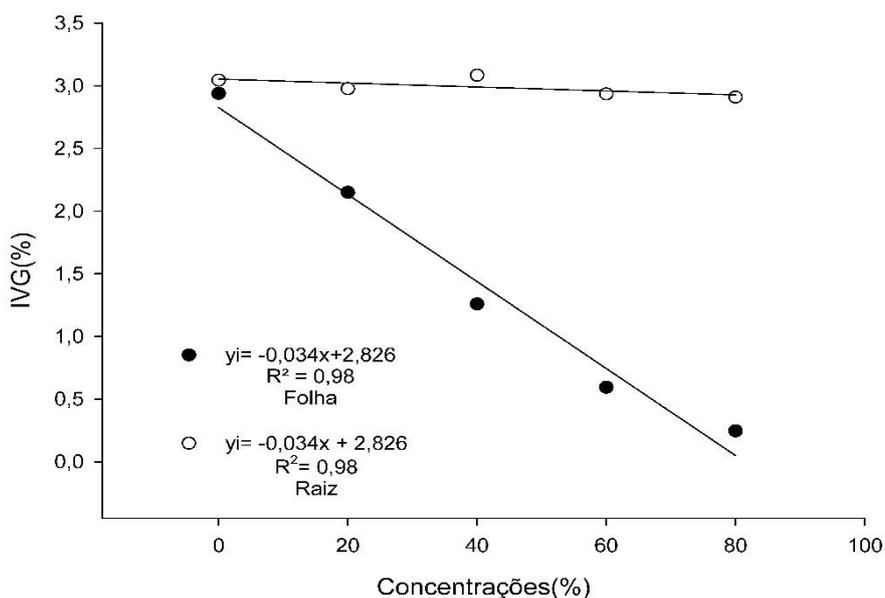


Figura 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) de germinação de *Eruca sativa*, submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas e raízes de *Ocimum basilicum*. Redenção, CE, 2019.

Os resultados na (**figura 3**) comprimento da parte aérea de plântulas, evidenciam redução desta estrutura, a partir de 21,6% da concentração do extrato aquoso da folha, o modelo que mais se ajusta para ambas a variáveis foi o modelo de regressão quadrática. O extrato aquoso da raiz, induziu um aumento de 1,6 cm da parte aérea, em relação ao tratamento controle, o ponto de máxima derivada pela equação é de 48% do extrato. Esses resultados estão de acordo com Silva (2017), onde constataram redução da parte aérea da alface, com o aumento da concentração do extrato da folha de *Achillea millefolium*, porém para o tratamento usando extratos aquosos da raiz, houve aumento da parte aérea da alface, para todas as concentrações.

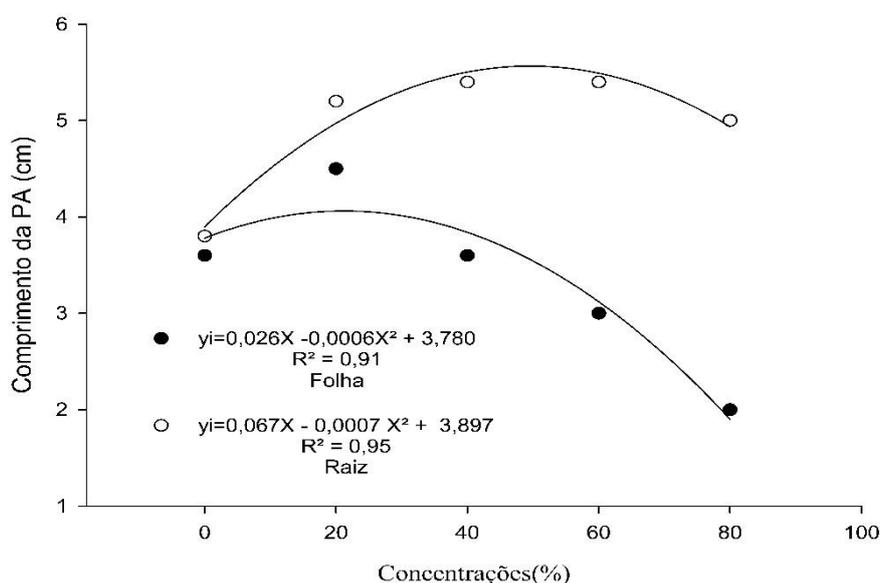


Figura 3. Comprimento da parte aérea (P.A.) em (cm) de plântulas de *Eruca sativa* submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas e raízes de *Ocimum basilicum*. Redenção, CE, 2019.

Verifica-se na (**tabela 4**) uma redução de forma linear para a variável comprimento da radícula, conforme a um aumento na concentração para ambos os extratos aquosos. Resultados semelhantes foram obtidos por Lanzoni et al (2018) trabalhando com extrato aquoso de alecrim, aplicados a germinação de *Eruca sativa*, verificaram interferência no crescimento do sistema radicular para os tratamentos 2,5 e 5,0% do extrato aquoso.

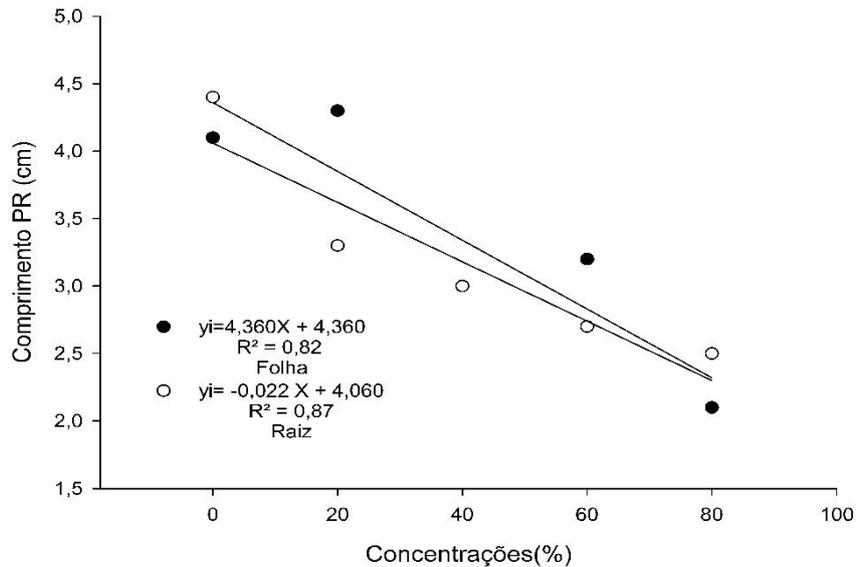


Figura 4. Comprimento da parte radícula em de plântulas de *Eruca sativa* em função das concentrações de folhas e raízes de *Ocimum basilicum*. Redenção, CE, 2019.

Wier et al (2004) citam que o efeito causado pela ação alelopática, pode causar quebra do processo de respiração escura ou mitocondrial, o que vem a comprometer a germinação. Os processos resultantes respiração escura e mitocondrial, geram no ciclo de Krebs grandes quantidades de ATP, oriundos da glicólise, a qual necessária para transporta carboidratos, para prover a semente uma força de redução. Juntamente com ATP e outros produtos de carbono, sejam usados na biossíntese de estruturas como parte aérea e radicular de plântulas.

CONCLUSÕES

Os extratos aquosos da folha de manjeriço possuem efeito alelopático, sobre os aspectos germinativos da rúcula.

O tratamento com extratos aquosos da folha, reduziram a germinação, índice de velocidade de germinação, o comprimento da parte aérea e radicular das plântulas de rúcula, a partir de 12% do extrato.

Quando aplicados os extratos aquosos da raiz, a partir de 48%, houve um aumento da parte aérea das plântulas rúcula.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. C. S.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECCO, R.; TORRES, S. B. Alelopátia 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.

AQUINIO, L.C.L. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjeriço frente a bactérias de carnes bovinas. **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.4, p.529-535, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 312 p. 2009.

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

LANZONI, C. L.; TOLEDO, A. M. O.; GOMES, F. T. Efeito alelopático de extratos de *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd e *Rosmarinus officinalis* L. sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas de rúcula. **CES revista**, Juiz de Fora, v. 32, n. 1, 2018.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais do Brasil nativas e exóticas**. 2. Ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, p.319 - 576, 2008.

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

MENDONÇA, J. C.; FREITAS, J. B. S.; BARROS, M. E. N.; RAFAEL, M. S. S.; SILVEIRA, A. C. Efeitos alelopáticos do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) exercidos sobre o alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.). VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Fortaleza-CE, Vol 6, n. 2, Dez 2011. 6 p. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/11755/8154>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

OLIVEIRA, M.M. M.; BRUGNERA, D. F.; CARDOSO, M. G.; GUIMARÃES, L. G. L.; PICCOLI, R. H. Rendimento, composição química e atividade antilisterial de óleos essenciais de espécies de *Cymbopogon*. **Revista brasileira de plantas medicinais**. Botucatu, v.13, n.1, p. 8-16, 2011.

RIFFEL, A.; COSTA, J. G. Os voláteis de plantas e o seu potencial para a Agricultura. Aracajú, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 50 p. (Documentos 201). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142135/1/Doc-201.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2018.

SANTOS, V. R.; SILVA, C. T. A. Efeito alelopático de capim citronela sobre a germinação e o desenvolvimento inicial e alface. **Revista cultivando o saber**, volume 9, p.113-124, 2016.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, J. C. A.; ROVERATTI, D. S. Atividade alelopática da espécie *Pittosporum undulatum* Vent. (Pittosporaceae) sobre sementes de alface e rúcula. 67º Congresso Nacional de Botânica, Vitória, Setembro, 2016.

SILVA, D. C. **Atividade alelopática de diferentes partes vegetais de *Achillea millefolium* L. e *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf sobre a germinação de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de *Lactuca sativa* L. e *Cucumis sativus* L.** 2017. 103p. Dissertação (Mestrado - Sistemas de Produção Agrícola Familiar) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

SOARES, G. L. G. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. Grand Rapids) por extratos aquosos de cinco espécies de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, v.7, p.190-197, 2000.

SYSTAT. **Manual de uso do Sigmaplot 10, Windows.** 2008. Disponível em: <www.systat.com/products/sigmaplot>. Acesso em: 23 jun. 2019.

WEIR, T. L.; PARK, S. W.; VIVANCO, J. M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. **Current Opinion in Plant Biology**, Saint Louis, v. 7, n. 4, p. 472-479, 2004.

ZORTÉA, K. E. M.; JUNIOR, E. F.; SIMÃO, S. S.; SIMONI, P, F.; ROSSI, A. A. B. Extratos de alecrim são alalopaticos à germinação de *Eruca sativa* L. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 3710, 2015.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por tudo e principalmente pelas bênçãos nas quais sou agraciado.

A meus pais, Terezinha de Jesus Venâncio Ferreira e Claudio Moreira de Oliveira, que são meus exemplos e inspirações de vida.

A professora Maria Clarete Cardoso Ribeiro, pela orientação, respeito, confiança e acima de tudo pela paciência durante todo o tempo de convívio, mantendo sempre a alegria, humildade e sabedoria para repassar seus conhecimentos.

Ao professor Fred Denílson Barbosa da Silva, que além da orientação, amizade e respeito que teve para comigo e os demais alunos, sempre foi um grande incentivador para toda e qualquer ocasião.

Ao PIBIC/CNPq UNILAB por conceder a bolsa de pesquisa, para este trabalho que é uma parte do projeto que foi contemplado.

A todo o grupo de pesquisa de sementes aos queridos amigos que fizeram e que fazem parte do grupo, agradeço pela parceria, ajuda e amizade.

A todos do grupo de pesquisa de Fitotecnia com agradecimento especial a meus queridos amigos Evanice, Rafael, Douglas, Gabriel que foram uma excelente colaboração para que este trabalho fosse realizado.

A todos os funcionários da Fazenda Experimental da UNILAB, pela amizade e a dedicação nos serviços prestados.

A grandes amigos Inácio João Barbosa, Evanice, Rafael, Josany, Arila, Raimundo, Elieuda e Venâncio e a tantos outros que sempre acreditaram em mim não importando a circunstância.

Aos membros da banca pelas sugestões importantes para o trabalho.

A todos os professores do IDR, pela dedicação e compromisso com o ensino.

A todos os meus colegas de graduação, principalmente a turma de 2014.1 que tive o privilégio de fazer parte, pelos anos que dividimos, pelas experiências importantes na minha construção como pessoa.

E a todos que foram importantes de alguma forma para a realização deste trabalho.

Meus mais sinceros agradecimentos!