

UNICESUMAR – UNIVERSIDADE CESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – CAMPUS MARINGÁ

**EFEITO ALELOPÁTICO DO IPÊ AMARELO SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL
DA ALFACE E DA COUVE**

GEOVANA IZABELA DO MONTE

MARINGÁ – PR
2021

GEOVANA IZABELA DO MONTE

**EFEITO ALELOPÁTICO DO IPÊ AMARELO SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL
DA ALFACE E DA COUVE**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR – Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Agronomia, sob a orientação da Prof^a. Dra. Graciene de Souza Bido.

MARINGÁ – PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO
GEOVANA IZABELA DO MONTE

EFEITO ALELOPÁTICO DO IPÊ AMARELO SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL
DA ALFACE E DA COUVE

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel(a) em Agronomia, sob a orientação da Prof. Dra. Graciene de Souza Bido.

Aprovado em: 10 de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Graciene de Souza Bido
(Orientadora/Doutora em Ciências biológicas - Unicesumar)



Rafael Egea Sanches
(Doutor em Agronomia - Unicesumar)



Alan Carlos Martelócio
(Mestre em Agronomia - Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação –
ICETI)

EFEITO ALELOPATICO DO IPÊ AMARELO SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DA ALFACE E DA COUVE

Geovana Izabela do Monte

Graciene de Souza Bido

RESUMO

O uso de plantas como cobertura superficial ou incorporado é uma prática utilizada a muito tempo com objetivo de fornecer matéria orgânica para o solo, pois provê melhora a muitos fatores como as características edafológicas, químicas e físicas, o que leva a diminuir gastos com adubações. Entretanto, muitas espécies de plantas liberam aleloquímicos que podem interferir de forma benéfica ou prejudicial na germinação e desenvolvimento de outras plantas. O ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols) apresenta potencial alelopático e pode influenciar a produtividade de sistemas agrícolas. As hortaliças são muito utilizadas em bioensaios devido ao ciclo de vida curto e sensibilidade a alterações no meio. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático da *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols sobre o crescimento inicial da alface (*Lactuca sativa* L.) e couve (*Brassica oleracea* L.). O experimento foi conduzido em Maringá- PR em vasos, na presença ou ausência de folhas de ipê amarelo como incorporadas ou superficial. O delineamento experimental sucedeu de forma inteiramente casualizada, com cinco tratamentos e três repetições de cada. Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias entre os diferentes tratamentos comparados pelo teste de Scott Knott a 5% de significância. Não foi verificado efeito alelopático do ipê sobre o crescimento inicial de alface e couve. Entretanto, os resultados podem ter sido persuadidos devido a intemperes ocorridas, como geada durante os experimentos. Sendo assim, é necessário realizar mais estudos para comprovar os dados.

Palavras-chave: Alelopatia. Hortaliças. *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.

ALLELOPATHIC EFFECT OF YELLOW IPE ON THE INITIAL GROWTH OF LETTUCE AND KALE

ABSTRACT

The use of plants as surface coverage or incorporated is a practice used for a long time in order to provide organic matter for the soil, as it improves many factors such as edaphological, chemical and physical characteristics, which leads to a reduction in fertilizer costs. However, many plant species release allelochemicals that can beneficially or detrimentally interfere with the germination and development of other plants. The yellow ipe (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols) has allelopathic potential and can influence the productivity of agricultural systems. Vegetables are widely used in bioassays due to their short life cycle and sensitivity to changes in the environment. Therefore, the objective of this work was to evaluate the allelopathic effect of *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols on the initial growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and kale (*Brassica oleracea* L.). The experiment was carried out in Maringá-PR in pots, in the presence or absence of yellow ipe leaves as incorporated or superficial. The experimental design was carried out in a completely randomized manner, with five

treatments and three replications of each. Data were evaluated by analysis of variance and means between different treatments compared by Scott Knott test at 5% significance. There was no allelopathic effect of ipe on the initial growth of lettuce and cabbage. However, the results may have been persuaded due to bad weather, such as frost during the experiments. Therefore, it is necessary to carry out more studies to confirm the data.

Keywords: Allelopathy. Vegetables. *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 DESENVOLVIMENTO..... | 8 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 9 |
| 4 CONCLUSÃO..... | 12 |
| REFERÊNCIAS..... | 13 |

1 INTRODUÇÃO

A alelopatia é considerado um fenômeno que acontece de forma natural no ambiente com os microrganismos e vegetais (PINTO et al., 2016). Os efeitos que são provocados através da alelopátia de uma planta sobre a outra, é resultado da produção e liberação de compostos químicos que estão no ambiente. Podem ocorrer de forma direta ou indireta, sendo uma interação benéfica ou prejudicial (SOUZA et al, 2006). As substâncias aleloquímicas são identificadas em toda a parte da planta que estão vivas ou em decomposição (OLIVEIRA et al., 2016). Essas substâncias químicas são liberadas no ambiente por volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição dos resíduos (BORELLA; PASTORINI, 2009).

Muitos estudos já realizados mostram o quão importante são as pesquisas para avaliar nas espécies vegetativas o potencial alelopático que possuem. Assim, colaboram para o desenvolvimento de bioherbicidas (WANDSCHEER et al., 2011; BRITO, 2010; TUR et al., 2010 e SOUZA FILHO et al., 2006).

Os ipês são utilizados para reflorestamento, recompor as áreas que foram degradadas, paisagismos, e o mais encontrado é o amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols). Árvore que pode chegar a 25 m, apresentando flores amarelas e folíolos oblongos (BRITO, et al., 2018). As espécies do gênero *Tabebuia* apresentam compostos naftoquinonas e sesquiterpenos que produzem atividade alelopática sobre outras plantas (LORENZI et al., 2008).

As hortaliças são utilizadas em bioensaios por apresentarem ciclo de vida curto (FERREIRA et al., 2000), são de fácil acesso e possuem baixo nível de resistência ou tolerância, o que as tornam sensíveis a alterações no meio (FERREIRA et al., 2004; LAYNEZ-GARSABALL; MÉNDEZ-NATERA, 2013).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma olerícola pertencente à família Asteraceae com origem no mediterrâneo. É um dos vegetais mais consumidos no Brasil, podendo ser realizado a colheita após 60 dias da semeadura. São definidas como folhosas, que demandam muita água e vulneráveis à diversas condições climáticas. Essa olerícola contém folhas grandes presas em um caule pequeno, com pigmentação que podem diversificar do verde até o roxo (MALDONADE, et al., 2014).

A *Brassica oleracea* L., mais conhecida como couve, é uma hortaliça na qual pertence à família das Brassicaceae de origem da costa do Mediterrâneo, com um

ciclo de 100 dias. As colheitas das folhas podem ser realizadas entre dez a dezesseis semanas após o plantio. Seu formato é de folhas grandes e largas que ficam envolta do caule ereto e sublenhoso (VIEIRA, 2006). É uma hortaliça que pode ser plantada o ano todo, arbustiva, com uma exigência alta de água, é tolerante ao calor, mas com desenvolvimento melhor em temperaturas de 16 a 22 graus (FILGUEIRA, 2008). A pigmentação das folhas é verde escura, devido ao nível elevado de clorofila presente no vegetal (NOVO SOARES et al., 2011).

Desta maneira, pesquisas relacionadas a efeitos alelopáticos em sistemas agrícolas são de interesse agrônomo, buscando a identificação de bioherbicidas que tornem a produção mais sustentável, com redução do uso de insumos químicos sintéticos e impacto ambiental causado no ambiente, além da fitotoxicidade nas culturas. Assim, neste estudo foi verificado a influência do potencial alelopático do ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols) sobre o crescimento inicial da alface (*Lactuca sativa* L.) e couve (*Brassica oleracea* L.).

2 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do experimento ocorreu em vasos que ficaram expostos a temperatura ambiente, no município de Maringá-PR, no período de maio de 2021 a julho 2021. O plantio foi realizado em vasos de 5 L, utilizou-se mudas de alface e couve com 3 dias. As hortaliças foram adquiridas em comércio certificado. O substrato obtido para a realização foi de acordo com a proporção de 1/3 de mecplant; 1/3 de areia e 1/3 de composto orgânico. As folhas de ipê amarelo foram incorporadas e também utilizadas como cobertura superficial na proporção de 125g de folhas para cada vaso de 5L, de acordo com Silva (2008).

O delineamento sucedeu de modo inteiramente casualizado (DIC), contendo cinco tratamentos com três repetições de cada: T1 – testemunhas com apenas substrato (alface ou couve); T2 – substrato + folhas de ipê incorporado (alface); T3 – substrato + cobertura com folhas de ipê (alface); T4 – substrato + folhas de ipê incorporado (couve); T5 – substrato + cobertura com folhas de ipê (couve).

A preparação dos vasos procedeu 12 dias antes do plantio, para que ocorresse breve decomposição das folhas de ipê amarelo tanto quanto incorporadas como quando usadas como cobertura. Após esse período, o transplantio das

hortaliças deu-se no dia 1 de junho de 2021, com adição de 300ml de água pela manhã e à noite mais 150ml.

Com 40 dias após o transplântio, foram levados para analisar o crescimento inicial das hortaliças. Deste modo, a averiguação do comprimento da parte aérea do colo até o meristema apical e o comprimento da raiz principal do ápice até o colo, procedeu com o auxílio de régua milimetrada.

Por meio de excisão, houve separação da parte aérea e raiz para ser verificado a biomassa fresca de ambas as partes por pesagem em balança analítica. Em seguida, as partes foram acondicionadas em papel toalha exposto ao sol para secagem natural, a verificação da biomassa seca, também foi feita em balança analítica.

Os dados sucederam a análise de variância e as médias entre os tratamentos comparados pelo teste de Scott-Knott (SCOTT e KNOTT, 1974), com a utilização do programa estatístico Sisvar® da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2014). Sendo considerados significativas as diferenças com $P \leq 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados avaliados não evidenciaram diferenças significativamente entre as variáveis analisadas (biomassa fresca e seca, comprimento da raiz e parte aérea) tanto da alface como da couve em relação a cobertura superficial e incorporada de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols (Tabela 1, 2 e 3).

Tabela 1 – Comprimento (cm) da parte aérea (CPA) e das raízes (CR) da alface e couve, submetidas a diferentes tratamentos (testemunha, cobertura superficial e incorporado com folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.

| Tratamentos | Alface (CPA) | Couve (CPA) | Alface (CR) | Couve (CR) |
|-----------------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| Testemunha | 16,00 a | 15,00 a | 8,60 a | 11,60 a |
| Cobertura superficial | 12,00 a | 14,50 a | 8,20 a | 12,00 a |
| Cobertura incorporada | 13,33 a | 15,20 a | 12,50 a | 11,20 a |
| CV (%) | 12,97 | 11,00 | 19,03 | 17,93 |

Fonte: a autora (2021).

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott – Knott. *CV% - Coeficiente de Variação.

Tabela 2 – Biomassa fresca (BFPA) da parte aérea e biomassa fresca radicular (BFR) da alface e couve, submetidas a diferentes tratamentos (testemunha, cobertura superficial e incorporado) com folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.

| Tratamentos | Alface (BFPA) | Couve (BFPA) | Alface (BFR) | Couve (BFR) |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| Testemunha | 4,00 a | 3,80 a | 3,00 a | 3,90 a |
| Cobertura superficial | 3,33 a | 2,93 a | 3,00 a | 3,30 a |
| Cobertura incorporada | 3,93 a | 3,43 a | 4,40 a | 3,90 a |
| CV (%) | 4,35 | 23,93 | 16,79 | 21,50 |

Fonte: a autora (2021).

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott - Knott. *CV% - Coeficiente de Variação.

Tabela 3 – Biomassa seca (BSPA) da parte aérea e biomassa seca radicular (BSR) da alface e couve, submetidas a diferentes tratamentos (testemunha, cobertura superficial e incorporado) com folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.

| Tratamentos | Alface (BSPA) | Couve (BSPA) | Alface (BSR) | Couve (BSR) |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| Testemunha | 1,60 a | 1,30 a | 1,40 a | 1,90 a |
| Cobertura superficial | 1,33 a | 1,23 a | 1,30 a | 1,60 a |
| Cobertura incorporada | 1,93 a | 1,30 a | 2,03 a | 1,80 a |
| CV (%) | 17,94 | 19,05 | 17,59 | 16,55 |

Fonte: a autora (2021).

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott – Knott. *CV% - Coeficiente de Variação.

Sendo assim, não foi verificado diferença significativa entre os tratamentos, devido as condições climáticas adversas que interferiram no crescimento inicial das

plantas de alface e couve, sendo que durante o mês de junho em que os experimentos foram realizados ocorreu geadas. E mesmo com a realização de um novo experimento no mês de agosto não foi possível conduzir de forma adequada o experimento, pois novamente ocorreu um evento de geadas. Segundo Lima et al. (2008), a geadas interfere no desenvolvimento e qualidade das culturas, tornando-as vulneráveis a curto ou a longo prazo.

Em sistemas agrícolas a geadas é considerada um evento que promove temperaturas muito baixas, frio rigoroso, podendo ou não formar gelo na superfície das plantas, devido a ventos intensos e ar muito seco (ROSSI et al., 2016). Esse fenômeno traz alterações no metabolismo, congelamento intracelular, morte total ou parcial dos vegetais (PEREIRA, 2007).

Portanto, as condições climáticas adversas não permitiram resultados fiéis as condições experimentais, sendo necessários novas pesquisas para constatações de possíveis resultados significativos em relação alteração do crescimento e desenvolvimento dessas hortaliças.

Na literatura relata-se que *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols apresenta os aleloquímicos naftoquinonas e sesquiterpenos (OLIVEIRA; SILVA, 2009). Esses compostos causam interferência no metabolismo, diminuindo a fotossíntese, levando ao impedimento do desenvolvimento normal desses vegetais (RIZVI et al., 1992).

Santos (2012), verificou que após o cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) com uso do extrato etanólico de folhas (IREF) de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) que a germinação reduziu de 92,7% para 31,5%, e o índice de velocidade de germinação de 41,3% para 7,4%. Foi observado também que o extrato hexânico das folhas (IAHF) de ipê-amarelo (*Tabebuia aurea*) inibiu a germinação para 54,7%. O mesmo autor ainda verificou que o extrato etanólico de cascas (IREC) de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) reduziu a germinação de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*.) de 63,6% para 12,4%, e o índice de velocidade de germinação de 19,1% para 2,5%; enquanto que o extrato etanólico de casca (IAEC) de ipê amarelo (*Tabebuia aurea*) reduziu a porcentagem de germinação para 27,6%.

Resultados similares foram observado por Nunes et al. (2014), quando pesquisaram a influência de ipê-rosa (*Tabebuia* sp.) sobre a germinação de sementes de plantas infestantes em culturas agrícolas, concluindo que o uso de extrato metanólico das folhas de ipê-rosa no cultivo de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), em diferentes porcentagens do extrato, influenciaram

significativamente a germinação dessa planta daninha. O extrato utilizado com concentração de 15% foi o que mais reduziu a germinação passando de 78% para 58%.

Pesquisas sobre os efeitos alelopáticos do ipê, mostraram que os aleloquímicos interferem na incorporação de nutrientes, no bloqueio da fotossíntese (TAWAHA et al., 2003), na síntese de proteínas, permeabilidade da membrana celular e em ações enzimáticas, agindo sobre o crescimento e desenvolvimento de outras plantas (CALDIZ; FERNÁNDEZ, 1999).

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que nas condições em que foi realizada esta pesquisa, as folhas de ipê-amarelo não apresentaram efeito alelopático sobre o crescimento inicial de alface e couve quando utilizadas como cobertura superficial ou incorporada ao substrato. Portanto, são necessários mais estudos para confirmar os resultados.

Ressalta-se que os resultados obtidos durante a realização do experimento sofreram interferência de geadas o que pode ter alterado as interações alelopáticas e afetado o desenvolvimento das hortaliças.

REFERÊNCIAS

- BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 67-75, set. 2009.
- BRITO, C. N.; CARDOSO, E. F.; VENTUROLI, F. **Espécies Arbóreas da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás**. 2018. 70f. Dissertação (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2018.
- BRITO, I. C. A. **Alelopatia de espécies arbóreas da caatinga na germinação e vigor de sementes de feijão macaçar e de milho**. 2010. 53f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido) – Universidade Federal Campo Grande, Patos, 2010.
- CALDIZ, D. O.; FERNÁNDEZ, L. Allelopathy as possible strategy for weed control in agriculture and forestry systems. In: MACIAS, F.A. et al. **Recent advances in allelopathy**. Cádiz: Universidad de Cádiz, 1999, v.1, p. 451-462.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, edição especial, p.175-204, 2000.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (ORGS). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artme. p. 323, 2004.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec. [Online]**. vol.38, n.2, p. 109-112, 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 421, 2008.
- LIMA, M. A.; ALVES, B. J. R. Vulnerabilidades, impactos e adaptação à mudança do clima no setor agropecuário e solos agrícolas. **Embrapa Parcerias estratégica**, n 27, p. 111, dez. 2008.
- LORENZI, H. MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 544, 2008.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETT, C. L. Manual de boas práticas na produção de Alface. **Embrapa Hortaliças**, n 142, p. 44, fev. 2014.
- LAYNEZ-GARSABALL, J. A.; MÉNDEZ-NATERA, J. R. Efectos alelopático de extractos de hojas de botón de oro [*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray.] sobre la germinación de semillas y crecimiento de plântulas de lechuga (*Lactuca sativa* L.). **Scientia Agropecuaria**, v.4, p. 229-241, 2013.
- NOVO, M. C. S.; PRELA-PANTANO, A.; DEUBER, R.; TORRES R. B.; TRANI, P. E.; BRON, I. U. **Caracterização morfológica e da coloração de folhas de couve do banco de germoplasma do Instituto Agrônômico de Campinas**. 2011. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2011_1/couve/index.htm>. Acesso em: 24 mar. 2021.

NUNES, G. L.; ZONETTI, P. C.; ALBRECHET, L. P.; PAULERT, R. Alelopatia de extratos vegetais de *Tabebuia* sp. Sobre a germinação de sementes de plantas infestantes em culturas agrícolas. **Journal of Agronomic Sciences**. Umuarama, v.3, n.2, p.1-9, 2014.

OLIVEIRA, A. K.; COELHO, M. F. B.; TORRES, S. B.; DIÓGENES, F. E. P. Allelopathy by extracts of *Caatinga* species on melon seeds. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 2, p. 557-566, 2016.

OLIVEIRA, V. B. J.; SILVA, A. F. **Manual de plantas medicinais**. São Paulo: Paulus, 2009, 6ed, p.92-99.

PEREIRA, A. R., ANGELOCCI, L. R., SENTELHAS, P. C., Geada.

Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Piracicaba, USP, 2007, p. 157.

PINTO, E. N. F.; SOUTO, J. S.; LEONARDO, F. A. P.; BORGES, C. H. A.; BARROSO, R. F.; MEDEIROS, A. C. Crescimento de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) em solo oriundo de um povoamento de *Luetzelburgia auriculata* (Alleirão) Ducke. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n. 2, p. 33-38, abr./jun. 2016.

RIZVI, S.J.H.; HAQUE, H.; SINGH, V.K. & RIZVI. A discipline called allelopathy. In: S.J.H. Rizvi & V. Rizvi (eds.). **Allelopathy: basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall, 1992, p.1-10.

ROSSI, R.; BORSOI, V.; PISTUN, R.; SASSI, K.; SORBARA, A. C. Geadas e seus tipos, suscetibilidade das culturas, cuidados básicos. **Revista Seagro**, Cascavel, v. 1 n. 1 p. 123 – 126, jun. 2016.

SANTOS, K. F. **Avaliação das atividades antioxidante e alelopática de *Tabebuia aurea* (manso) B. & H e *Tabebuia impetiginosa* (mart.) standl.** 2012. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, GO, 2012.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, 1974, v. 30, n.2 p.507-512.

SOUZA FILHO, A. P. S.; BORGES, F. C.; SANTOS, L. S. Análise comparativa dos efeitos alelopáticos das substâncias químicas tironina e tironina acetilada. **Sociedade Brasileira da Ciência das Planta Daninha**, v. 24 n. 2, p. 205-210, mai. 2006.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MARTINS, D.; ROSOLEM, C. A. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Sociedade Brasileira da Ciência das Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 657-668, nov. 2006.

SILVA, G. S.; PEREIRA, A. L. Efeito da incorporação de folhas de nim ao solo sobre o complexo *Fusarium* x *Meloidogyne* em quiabeiro. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.4, p.368-370, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/sp/v34n4/v34n4a15.pdf>>. Acesso: 23 mar. 2021.

TAWAHA, A.M.; TURK, M.A. Allelopathic effects of black mustard (*Brassica nigra*) on germination and growth of wild barley (*Hordeum spontaneum*). **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 189, n. 5, p. 298-303, 2003.

TUR, C. M.; BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Alelopatia de extratos aquosos de *Duranta repens* sobre a germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* e *Lycopersicum esculentum*. **Revista Biotemas**, v.2, n.23, p.13-22, 2010.

VIEIRA, R. S. I. R. **Sistema de Informação Rural**. Associação de Agricultores da Madeira Portugal, 2006.

WANDSCHEER, A. C. D.; BORELLA, J.; BONATTI, L. C.; PASTORINI, L. H. Atividade alelopática de folhas e pseudofrutos de *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae) sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n.1, p. 25-30, jul. 2011.

