

EFEITOS DA PRESENÇA DE PALHADA DE CAPIM BRAQUIÁRIA NO CRESCIMENTO INICIAL DE *Cichorium intybus*

Paulo Alfredo Feitoza Bohm¹
Jean Jonhatan Seco Silva
Helen Soares Leite
Danilo Cardeal Rocatelli
Cinthia Martins Corbetta
Franciele Zanardo

Universidade Estadual do Paraná

Autor para correspondência: pauloalfredobiologo@gmail.com

RESUMO: Na natureza ocorre a ciclagem de nutrientes que garante grande parte da fertilidade do solo. A interferência humana no desenvolvimento das culturas afeta este processo e exige a utilização de insumos químicos. As plantas liberam ainda compostos químicos no ambiente que podem afetar de forma positiva ou negativa o desenvolvimento de outras espécies. Estes compostos são chamados de aleloquímicos e a interação entre estes compostos e outros organismos é a alelopatia. Este trabalho tem como objetivo estudar o efeito de palhadas de capim braquiária (*Brachiaria* sp) em diferentes proporções sobre o crescimento inicial de almeirão. Sementes de almeirão foram plantadas em sementeiras e cultivadas durante dez dias na presença de substrato convencional e com adição de palhada de Braquiária nas concentrações de 12,5%, 25%, 50% e 100%. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento das raízes, biomassa fresca e biomassa seca. A análise estatística mostrou que a palhada de braquiária comprometeu a germinação apenas quando foi utilizado como único substrato (100%), mas em 12,5% estimulou a velocidade de germinação. Quanto ao crescimento inicial a proporção de 50% de palhada de braquiária reduziu significativamente o comprimento das raízes e biomassa fresca. A proporção de 100% de braquiária reduziu todos os parâmetros estudados. Portanto a utilização desta planta como palhada ou em compostagem, deve ser feita observando-se a proporção de composto e solo, pois os compostos aleloquímicos da braquiária podem interferir no metabolismo inicial de outras plantas.

Palavras chaves: Alelopatia, sustentabilidade, agroecologia.

EFFECTS OF THE PRESENCE OF BRACHIARIA GRASS STRAW ON THE INITIAL GROWTH OF *Cichorium intybus*.

In nature, nutrient cycling occurs which guarantees a large part of the soil's fertility. Human interference in the development of crops affects this process and requires the use of chemical inputs. Plants also release chemical compounds into the environment that can positively or negatively affect the development of other species. These compounds are called allelochemicals and the interaction between these compounds and other organisms is allelopathy. This work aims to study the effect of brachiaria grass (*Brachiaria*

sp) straws in different concentrations on the initial growth of chicory. Chicory seeds were planted in seedling trays and cultivated for ten days in the presence of conventional substrate and with the addition of brachiaria straw in the proportions of 12.5%, 25%, 50% and 100%. The following parameters were evaluated: Germination speed index (GSI), root length, fresh biomass and dry biomass. Statistical analysis showed that brachiaria straw compromised germination only when it was used as the only substrate (100%), but in 12.5% stimulated the germination speed. As for the initial growth, the proportion of 50% brachiaria straw significantly reduced the length of the roots and fresh biomass. The proportion of 100% brachiaria reduced all parameters studied. Therefore, the use of this plant as straw or in composting, must be done observing the proportion of compost and soil, since the allelochemical compounds of the brachiaria can interfere in the initial metabolism of other plants.

Keywords: Allelopathy, sustainability, agroecology.

INTRODUÇÃO

O cultivo agroecológico foi muito praticado no Brasil, principalmente devido à grandes extensões de biomas de florestas. Mas devido ao extrativismo e consequente destruição das florestas atrelado à necessidade de maior produção de alimentos o sistema agroflorestal foi substituído por sistemas de produção chamados de convencionais. Estes sistemas utilizam insumos químicos para evitar a proliferação de pragas e fertilizantes para aumentar a produção vegetal.

Atualmente devido a resultados obtidos de estudos que mostram os danos provocados por insumos químicos ao meio ambiente e para a saúde humana, técnicas de cultivo menos agressivas têm sido resgatadas.

Em uma pesquisa conduzida por Margenat *et al.* (2018) foi observado que no cultivo convencional de alface, os poluentes do solo, fungicidas e a qualidade da água de irrigação são os fatores que mais influenciam na contaminação da cultura.

A utilização de palhadas, são uma alternativa a utilização de insumos químicos. Elas constituem restos de partes de vegetais, sobretudo de folhas, que são secas e decompostas em áreas de cultivo. A presença das palhadas protege o solo dos raios solares, auxilia na manutenção da temperatura do solo e promove maior retenção de água no solo, reduz a erosão, favorece a germinação das sementes e o crescimento das plântulas.

A palhada tem ainda outras funções extremamente nobres como proporcionar maior atividade biológica no solo potencializando o controle biológico de pragas e doenças, permitindo o aumento do teor da matéria orgânica do solo. Oliveira (2019) mostrou que soja plantada na presença de palhadas de braquiária proporcionou um ganho de 12.15 sacas do grão, quando comparadas as sementes de mesma variedade plantadas na ausência das palhadas.

Nas folhas de vegetais, inclusive naquelas espécies utilizadas como palhadas, são encontrados compostos químicos que podem afetar a germinação e crescimento inicial de outras plantas. Estes compostos são oriundos do metabolismo secundário em plantas, que leva a produção de compostos que confere características próprias das plantas. Exemplos destes compostos são os chamados aleloquímicos, que liberados por espécies vegetais podem comprometer o crescimento e desenvolvimento inicial das plântulas.

A *Braquiária* é um gênero botânico de gramíneas, que apresenta noventa espécies e caracteriza-se por apresentar grande produção de biomassa foliar, resistência ao pisoteio e por isso são muito utilizadas em pastagens (ALCANTARA, 1986). Estudos sobre os componentes químicos foliares mostraram que a braquiária apresenta vários grupos de compostos secundários, como por exemplo, catequinas, alcaloides e flavonoides (HARTMANN, *et al.*, 2020). Estudos destes autores mostraram que extratos preparados se utilizando de folhas de braquiária comprometeram a germinação e crescimento inicial de *Parapiptadenia rigida* (Angico vermelho).

Para a utilização de palhadas de braquiária no cultivo de hortaliças não foram encontrados estudos que indicassem se ocorre efeitos alelopáticos que possam reduzir a produção, ou se as palhadas poderiam contribuir para a germinação e crescimento dos vegetais.

REVISÃO DE LITERATURA

O almeirão (*Cichorium intybus* L.) é uma Asteraceae muito semelhante à chicória da qual se diferencia por possuir folhas mais alongadas, mais estreitas, recobertas por pelos e com sabor amargo mais pronunciado (FILGUEIRA, 2000).

Embora consumido no Brasil são escassos os estudos sobre esta hortaliça. Comercialmente são plantados três cultivares: Folha Larga, Pão-de-Açúcar e Catalonha. Estudos conduzidos por Novo *et al.*, (2003) mostraram que a variedade Pão de Açúcar apresenta folhas maiores e maiores biomassa fresca.

Ao considerar o ponto de vista nutricional, o almeirão é superior à alface, por ser mais calórico, e apresentar maiores teores de proteínas, amido, fibras, cálcio, ferro e vitamina A (KHATHOUNIAN, 2001).

O cultivo de hortaliças no Brasil ocorre em sistema de cultivo orgânico, que não utiliza insumos químicos e geneticamente modificados, utilizado principalmente por pequenos produtores e o cultivo convencional, que utiliza insumos químicos e transgênicos, sendo praticados principalmente por grandes produtores (PEREIRA, *et al.*, 2021).

Estudos mostram que cada vez mais resultados sobre impactos da utilização de insumos químicos sobre o meio ambiente, levando à contaminação do solo e da água, promovendo a morte de organismos importantes para a reciclagem da matéria orgânica, polinização e desequilibrando cadeias alimentares (AZEVEDO E RIBAS, 2016; COSTA E OLIVEIRA, 2013). Estes insumos também comprometem a saúde humana, levando a intoxicações e ao câncer (BOHN, *et al.*, 2014; HUBER, *et al.*, 2011; RUMIATO E MONTEIRO, 2017).

O cultivo agroecológico preza pela produção de alimentos saudáveis e pela manutenção da biodiversidade local, o reaproveitamento de resíduos orgânicos, aumento da matéria orgânica do solo, da produtividade e equilíbrio nutricional das plantas (LACOMBE *et al.*, 2018; MUKHTIAR *et al.*, 2018).

Com o objetivo de promover o cultivo agroecológico vários pesquisadores tem estudado diferentes aspectos que envolvam esta forma de produção de alimentos, como por exemplo a importância de insetos polinizadores, composição química nutricional de plantas cultivadas no sistema agroecológico, manejo do solo e cultivo orgânico (GOMIERO, 2018; PEREIRA *et al.*, 2021).

As plantas quando secam em ambiente natural originam as palhadas que liberam no solo compostos aleloquímicos, e posteriormente no processo de decomposição originam os nutrientes minerais (PITELLI e DURIGAN, 2001).

O termo alelopatia foi criado em 1937 pelo pesquisador Hans Molish e deriva do grego allelon (de um para outro), pathós (sofrer) que resumidamente quer dizer prejuízo mútuo (FERREIRA & AQUILA, 2000).

Segundo Molish, alelopatia é a capacidade de as plantas, superiores ou inferiores, produzirem substâncias químicas que, liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento. Os efeitos alelopáticos são vistos também como um dos muitos estresses que a planta tem de vencer no seu ambiente (RIGON *et al.*, 2020).

Os produtos naturais, obtidos de palhada vegetal, oferecem uma larga variedade de moléculas com grande diversidade estrutural e de atividades biológicas (RAMOS *et al.*, 2020). Esta pode se manifestar por meio de suas propriedades herbicidas, inseticidas, fungicidas e/ou farmacológicas. De fato, a maioria dos produtos secundários é biologicamente ativa e pode afetar outros seres vivos.

O principal composto aleloquímico encontrado em *Brachiaria humidicola* foi o ácido *p*-coumárico. Este composto em altas concentrações reduz a germinação de sementes e compromete principalmente o crescimento inicial das plantas (SOUZA-FILHO *et al.*, 2005).

Diante da grande variedade de compostos aleloquímicos que podem estar presentes nas plantas e da carência de informações sobre os efeitos em hortaliças este trabalho foi conduzido para auxiliar na compreensão dos possíveis efeitos alelopáticos de extratos de folhas de braquiária sobre a germinação e crescimento inicial de almeirão (*Cichorium intybus* L.)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sementes de almeirão convencional obtidas comercialmente foram esterilizadas em hipoclorito de sódio a 2% durante dois minutos, lavadas em água destilada e colocadas para germinar em sementeiras

rígidas com alvéolos de 3,5 centímetros de largura e comprimento, com um volume de 31 centímetros cúbicos da marca JKS®.

Para o plantio das sementes nas sementeiras foi utilizado substrato comercial, considerado grupo controle. Os tratamentos foram obtidos a partir de folhas de braquiária que foram secas em uma estufa desidratadora a 60°C, até atingir peso constante e em seguida extensivamente trituradas. O tratamento de 100% continha apenas composto de folhas de braquiária e os demais tratamentos de 50%, 25% e 12,5% foram obtidos da proporção do composto com o substrato industrial. As sementeiras foram acondicionadas no berçário de mudas na horta didática da UNESPAR campus de Paranavaí durante 10 dias. A contagem de sementes germinadas ocorreu a cada 24 horas. Considera-se a ocorrência de germinação a emergência da plântula. Foram determinados os valores de IVG (índice de velocidade de germinação), foram medidos os comprimentos das raízes de todas as plântulas e após medidas as raízes foram pesadas utilizando-se balança analítica, com precisão de 0,001g. Valores médios das repetições foram obtidos e os resultados expressos em gramas, em seguida as raízes foram acondicionadas para secagem em estufa a 80 °C até peso constante para determinar a biomassa seca. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com 4 tratamentos e 4 repetições, totalizando 16 unidades experimentais, sendo que a unidade experimental foi composta por 10 plântulas de almeirão.

A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando-se o programa Sisvar. Foi realizada a análise de variância ANOVA e as diferenças entre as médias foram submetidas ao teste de Tukey com probabilidade de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 traz os resultados do índice de velocidade de germinação das sementes de almeirão submetidas ao tratamento com o composto de braquiária e mostra que na proporção de 12,5% houve aumento significativo na velocidade de germinação. Enquanto a utilização apenas de braquiária (100%) reduziu significativamente o IVG.

O tempo de germinação e a velocidade desse processo são fatores muito importantes para a sobrevivência das plântulas. De acordo com Ritter *et al.*, (2014), a velocidade de propulsão da radícula é um fator fundamental para a sobrevivência e o desenvolvimento da planta.

No ambiente as plantas que iniciam seu crescimento mais rapidamente também alcançam primeiro a luz solar para iniciar o processo de fotossíntese e sob o solo as raízes também se desenvolvem aumentando a eficiência da captação de água e sais minerais.

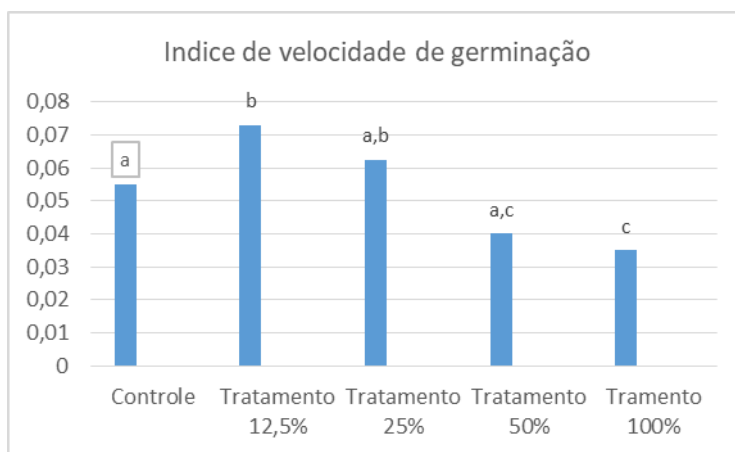


Figura 1. Índice de velocidade de germinação de sementes de almeirão submetidas a diferentes teores composto de braquiária. Letras iguais sobre as barras não diferem estatisticamente entre si (Tukey $p < 0,05$).

Os resultados apresentados na tabela 1 mostram que a partir de 50% ocorre redução no comprimento da radícula e da biomassa fresca das raízes. A biomassa seca foi menor apenas na proporção de 100% de braquiária, evidenciando que a redução no comprimento das raízes comprometeu o acúmulo de matéria orgânica nas raízes. Embora o IVG seja um parâmetro importante para o estudo da germinação de sementes, quando se trata de alelopatia, o crescimento das raízes é mais sensível à presença de aleloquímicos.

Nas espécies *Amburana cearenses*, *Arachis pintoi*, *Arachis repens*, *Machaerium scleroxylon*, *Peltophorum dubium*, *Senna occidentalis* e *Mimosa tenuiflora*, foi percebido ao menos em um estudo que a intensidade dos efeitos inibitórios foram mais consistentes nas plântulas quando em comparação com a germinação das espécies testes, corroborando com Oliveira et al. (2005), ao declararem que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento de plântulas e o desenvolvimento de plantas adultas (OLIVEIRA, et al, 2020).

Tabela 1. Comprimento de radículas, biomassa fresca e biomassa seca de raízes de almeirão cultivadas durante 10 dias em diferentes de substratos de folhas de braquiária.

Tratamentos	Comprimento da Radícula	Biomassa fresca	Biomassa Seca
Controle	3,768 ^{a,b}	4,56 ^a	0,00505 ^{a,b}
12,5%	4,178 ^b	4,65 ^a	0,00645 ^b
25%	3,02 ^{a,c}	3,63 ^b	0,00450 ^{a,b}
50%	2,178 ^{c,d}	3,65 ^b	0,00360 ^{a,c}
100%	1,34 ^d	2,61 ^c	0,00175 ^c

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey $p < 0,05$).

Arruda et al. (2009), Bach; Silva (2010) e Bedin *et al.*, (2006) afirmaram que a tiririca (*Cyperus rotundus*), pode inibir o crescimento ou a germinação de plantas daninhas ou podem estimular o sistema radicular de algumas culturas. Estes autores atribuem os efeitos de estímulo ou inibição à síntese de aleloquímicos pelas plantas.

Considerando-se que a braquiária também é uma gramínea, poderiam estar presentes nesta planta, aleloquímicos que promovem o efeito dualístico observado neste trabalho, de estímulo e crescimento em menores proporções, ou de inibição do crescimento do almeirão em maiores proporções. O estímulo provocado pela proporção de 12,5% para o crescimento pode ser uma resposta adaptativa ao estresse.

É preciso salientar que a presença de aleloquímicos em baixas proporções é uma fonte de estresse que a planta pode superar. TUR *et al.*, (2010), que mostrou que o efeito do extrato foliar de braquiária pode estar relacionado a presença de flavonoides, sendo que os flavonoides são uma importante classe de polifenóis com forte atividade biológica, podendo estar associados às funções de defesa, controle de hormônios vegetais, inibição de enzimas e agentes alelopáticos. Nesse sentido, o crescimento da radícula pode ser uma tentativa de exploração de novas zonas de absorção para impedir que maiores quantidades de compostos aleloquímicos entre no corpo do vegetal.

Sabe-se que os aleloquímicos interferem na captação de minerais, na fotossíntese, no transporte de elétrons para a respiração celular, na síntese de hormônios vegetais, alteram a permeabilidade das membranas e desta forma comprometem todo o metabolismo celular, podendo provocar a peroxidação lipídica e até a apoptose (GINDRI E COELHO, 2020).

É possível que em grandes proporções, as palhadas de braquiária liberem compostos aleloquímicos que comprometam o crescimento inicial de outras plantas. O tratamento feito apenas com palhada de braquiária mostrou que apenas este substrato não fornece os nutrientes necessários para o crescimento das plântulas, além de concentrar aleloquímicos que interferem no metabolismo da germinação e crescimento inicial das plântulas.

CONCLUSÃO

O conjunto dos resultados apresentados neste trabalho mostram que a mistura de 12,5% de palhada de braquiária ao substrato convencional aumenta o índice de velocidade de germinação das sementes, crescimento inicial das radículas e biomassa fresca. Trata-se da proporção adequada para o cultivo do almeirão. Proporções maiores que 50% podem comprometer o crescimento inicial de hortaliças.

REFERÊNCIAS

Arruda, L. A. M., Xavier, A. S., Barros, A. P. O., Almeida, A., Alves, A. O., & Galdino, R. M. N. (2009). Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de estacas de sapoti. *Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE. An. CD JEPEX*.

Azevedo, E.; ribas, M. T. G. O. (2016). Are we secure? Reflections on indicators for evaluating food and nutritional security. *Revista de Nutrição, Campinas, 29 (2)*, p. 241-251.

Alcântara, P. B. (1986). Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. *Encontro sobre capins do gênero brachiaria*, 1-18.

Bach, F. T., & da Silva, C. A. T. (2010). Efeito alelopático de extrato aquoso de boldo e picão preto sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de alface. *Revista Cultivando o Saber, 3(2)*, 190-198.

BEDIN, C., MENDES, L. B., TRECENTE, V. C., & SILVA, J. M. S. (2006). Efeito Alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.). *Revista Científica Eletrônica de Agronomia, ano V, (10)*.

Bøhn, T., Cuhra, M., Traavik, T., Sanden, M., Fagan, J., & Primicerio, R. (2014). Compositional differences in soybeans on the market: glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans. *Food chemistry, 153*, 207-215.

de Azevedo Costa, C. C., & de Oliveira, F. L. (2013). Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 8(3)*, 1.

Ferreira, A. G., & Aquila, M. E. A. (2000). Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 12(1)*, 175-204.

Filgueira, F. A. R. (2000). Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. *MG, Brasil: Universidade Federal de Viçosa*, 189-234.

Gindri, D. M., & Coelho, C. M. M. (2020). METABOLITOS ALELOQUÍMICOS DE LANTANA CAMARA L.: POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE BIOHERBICIDA-REVISÃO. *Revista Técnico-Científica, (24)*.

Gomiero, T. (2018). Food quality assessment in organic vs. conventional agricultural produce: findings and issues. *Applied Soil Ecology, 123*, 714-728.

Hartmann, K. C. D., Fortes, A. M. T., de Mattos Ribeiro, V., & Spiassi, A. (2020). Phytochemical screen of extracts brachiaria brizantha and megathyrus maximus and their effects on germination and development of parapiptadenia rigida (benth.) Brenan. *Revista Acta Ambiental Catarinense, 16(1/2)*, 22-32.

Khathounian, C. A. (2001). Almeirão: minha doce vida amarga. *Agroecologia, 2(8)*, 11-12.

Huber, M., Rembiałkowska, E., Średnicka, D., Bügel, S., & Van De Vijver, L. P. L. (2011). Organic food and impact on human health: Assessing the status quo and prospects of research. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences, 58(3-4)*, 103-109.

Lacombe, C., Couix, N., & Hazard, L. (2018). Designing agroecological farming systems with farmers: A review. *Agricultural systems, 165*, 208-220.

Margenat, A., Matamoros, V., Díez, S., Cañameras, N., Comas, J., & Bayona, J. M. (2018). Occurrence and bioaccumulation of chemical contaminants in lettuce grown in peri-urban horticulture. *Science of the total environment, 637*, 1166-1174.

Mukhtiar, A., Waqar, A., Khalil, M. K., Tariq, M., Muhammad, S., Hussain, A., & Kamal, A. (2018). Evaluating the potential organic manure for improving wheat yield and quality under agro-climatic conditions of Pakistan. *Adv Crop Sci Tech, 6(349)*, 2.

Maria do Carmo, S. S., Trani, P. E., & Minami, K. (2003). Desempenho de três cultivares de almeirão sob cultivo protegido. *Hortic. bras*, 21(1).

Oliveira, L. P. (2019). PRODUÇÃO DE SOJA COM A UTILIZAÇÃO DE ADUBO MINERAL EM SISTEMA COM PRESENÇA E AUSÊNCIA DE PALHADA.

Oliveira, Y. R., da Silva, P. H., de Abreu, M. C., Leal, C. B., & de Oliveira, L. P. (2020). Potencial Alelopático de Espécies da Família Fabaceae Lindl. *Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde*, 24(1), 65-74.

Paim, L. P., Avrella, E. D., & Fior, C. S. (2016). Germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan em diferentes temperaturas. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 573-582.

Pereira, N., franceschini, S., & Priore, S. (2021). Qualidade dos alimentos segundo o sistema de produção e sua relação com a segurança alimentar e nutricional: revisão sistemática. *Saúde e Sociedade*, 29, e200031.

Pitelli, R. A., & Durigan, J. C. (2001). Ecologia das plantas daninhas no sistema de plantio direto. *ROSSELLO, RD Siembra directa en el cono sur. Montevideo: PROCISUR*, 203-210.

Ramos, D. D., Romero, L. H. M., Ajalla, A. C. A., de Oliveira Carnevali, T., Inocêncio, H. J., & dos Santos, F. A. (2020). Desempenho de *Schinus terebinthifolia* em sucessão a plantas de cobertura. *Research, Society and Development*, 9(10), e2169108475-e2169108475.

RIGON, E., AMADO, T. J. C., POTT, L. P., DA ROSA ULGUIM, A., & BUHSE, A. K Densidade de plantas daninhas sob intervenções em três distintas zonas de manejos. *Agrarian*, 13(49), 405-418, 2020.

Rumiato, A. C., & Monteiro, M. I. (2017). Contaminants in food and nutritional guidance: theoretical reflection. *Revista de Salud Pública*, 19(4), 574.

Ritter, M. C., Yamashita, O. M., & de Carvalho, M. A. C. (2014). Efeito de extrato aquoso e metanólico de nim (*Azadiracta indica*) sobre a germinação de alface. *Multitemas*.

Souza-Filho, A. P. D. S., Pereira, A. A. G., & Bayma, J. D. C. (2005). Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. *Planta daninha*, 23(1), 25-32, 2005.

Tur, C. M., Martinazzo, E. G., Aumonde, T. Z., & Villela, F. A. (2012). Atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de rabo-de-bugio sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas de alface. *Revista brasileira de Biociências*, 10(4), 521.

Received on 05, 2021.

Accepted on 08, 2021.