

Efeito alelopático da buva no desenvolvimento inicial do milho

Claudio Roberto Lopes Zen Junior¹; Cristiane Paulus¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná

*claudiojrzen@hotmail.com

Resumo: A cultura do milho (*Zea mays*) muito exigente e responsiva, já a buva (*Conyza bonariensis*) possui como características a alta produção de sementes que são facilmente disseminadas pelo vento, aliado ao alto desenvolvimento e resistência a herbicidas, assim prejudicando o desenvolvimento das outras culturas. Esse trabalho teve por objetivo analisar os efeitos alelopáticos que a planta irá sofrer na competição com a planta daninha. Foram avaliadas seis quantidades de buva (0,1,3,5,7 e 10) com cinco repetições, totalizando 60 vasos. O trabalho teve início em abril de 2019 com término em julho de 2019, com plantio da buva 3 dias antes e 3 dias após o plantio do milho. Os dados avaliados foram altura de plântulas, matéria seca e fresca, comprimento da raiz, diâmetro do colmo. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk e análise de variância, com esquema fatorial 2 x 5+1, fator tempo as médias serão comparadas pelo teste de Tukey, e para o fator quantidades de sementes foi realizada a análise de regressão, Independente da quantidade de sementes inseridas germinadas de buva, não houve efeito alelopático no desenvolvimento inicial da cultura de milho, sendo somente verificado uma redução na massa seca quando submetidos a 1 e 5 sementes. Neste sentido, tem-se a necessidade de maiores estudos pensando na fase final do ciclo da cultura, onde possa influenciar no processo de formação de palhada quando relacionada a quantidade de massa seca que pode ser produzida.

Palavras-chave: *Zea mays*; competição; produtividade; *Conyza bonariensi*.

Alelopático buva effects on initial corn development

Abstract: The very demanding and responsive maize (*Zea mays*) crop, the *conyza bonariensis*, has characteristics of high seed production that are easily disseminated by the wind, allied to the high development and resistance to herbicides, thus impairing the development of the others. cultures. This work aimed to analyze the allelopathic effects that the plant will suffer in competition with the weed. Six quantities of balva (0,1,3,5,7 and 10) were evaluated with five repetitions, totaling 60 vessels. The work began in April 2019 and ended in July 2019, with planting of the rainforest 3 days before and 3 days after planting corn. The evaluated data were seedling height, dry and fresh matter, root length, stem diameter. A completely randomized design (DIC) was used. The data were submitted to Shapiro Wilk normality test and analysis of variance, with a 2 x 5 + 1 factorial scheme, time factor means will be compared by Tukey test, and for the seed quantities factor, the regression analysis was performed. Regardless of the amount of germinated seeds inserted, no allelopathic effect on the initial development of the corn crop was observed, but only a reduction in dry mass when submitted to 1 and 5 seeds. In this sense, there is a need for further studies thinking about the final phase of the crop cycle, where it can influence the process of straw formation when related to the amount of dry mass that can be produced.

Keywords: *Zea mays*; competition; productivity; *Conyza bonariensi*.

Introdução

O milho (*Zea mays*) é o terceiro cereal mais cultivado em todo o mundo, depois do arroz e do trigo (AWIKA, 2011), destacando-se no Brasil como um dos principais países produtores. Apesar disto, a produção é estimada em 79 milhões de toneladas/ano, e está muito abaixo das esperadas China e Estados Unidos, com os equivalentes de 225 e 348 milhões de toneladas, respectivamente (CONAB, 2017).

A cultura do milho tem grande importância econômica e social, pelo valor nutricional dos grãos e uso intenso nas alimentações humana e animal, e como matéria-prima de indústrias. Além de ser um alimento com baixo custo, viabilidade de cultivo em grandes e pequenas escalas, baseada em cadeias agroindustriais. Neste sentido, o milho é um dos principais cereais cultivados no mundo e o 2º grão mais cultivado no Brasil (CONAB, 2014).

É uma das culturas mais exigentes e responsivas aos fertilizantes, especialmente os nitrogenados; sob níveis adequados, ocorrem incrementos em várias características que influenciam a produção final (OHLAND *et al.*, 2005) e demonstra elevado potencial competitivo, sendo capaz de reduzir a produtividade de culturas mesmo em baixas densidades de infestação (PATEL, 2010)

A Buva (*Conyza bonariensis*) é uma espécie pertencente à família Asteraceae, poliploide, preferencialmente autógama, originária da América do Sul. Apresenta ciclo anual, podendo produzir mais de 110 mil sementes viáveis em uma única planta, germinando no outono/inverno (KISSMAN; ROTH, 1999).

Esta espécie possui como característica a alta produção de sementes, que são facilmente disseminadas pelo vento, aliado a alta diversidade genética, favorecendo o desenvolvimento, plantas resistentes aos efeitos dos herbicidas. Além disso possuem alta adaptabilidade ecológica, facilitando a sobrevivência dos biótipos resistentes. (VARGAS *et al.*, 2007; LAMEGO e VIDAL, 2008).

A resistência das plantas daninhas aos herbicidas é definida pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) como a ocorrência natural de biótipo com habilidade de sobreviver à aplicação de composto químico, para o qual a população original era suscetível (LEBARON, 1982). Efeitos alélopáticos da Buva (*Conyza bonariensis*) sobre a planta mostra que, o extrato aquoso das plantas é capaz de reduzi-las drasticamente a germinação de sementes de sorgo, trigo. Entre outro extrato apresento efeitos inibitórios em relação a solução oriunda da parte aérea (WANG, 2010).

A buva na competição com a cultura, prejudica a qualidade dos grãos, maturação, deixando a planta suscetível ao ataque de hospedeiros pragas e doenças, afetam diretamente o produtor independente do tamanho da propriedade, pois faz grande competição com a água, nutrientes, luz, espaço, CO₂, reduzindo assim a produção de grãos, o aumento de gastos do produtor, assim diminuindo sua renda (VARGAS, *et al.*, 2006).

Segundo Rice (1984) alelopatia é qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos), exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente. Toda a planta é fonte de substâncias alelopáticas, ou seja, sementes, frutos, flores, folhas, caules e raízes contêm aleloquímicos, em composição e quantidades variadas, dependendo da espécie, conforme estudos de Putnam (1985). As concentrações dos compostos ocorrem principalmente nas folhas, caule, flores e raízes (MOREIRA, 1979)

Alelopatia, por sua vez, designa a ação de uma planta daninha exsudar substâncias químicas nocivas ao desenvolvimento de indivíduos da própria ou especialmente de outras espécies (KARAM, *et al.*, 2009). Atua influenciando indivíduos, seja de forma maléfica ou benéfica. Esse processo é possível devido a liberação de substâncias produzidas por uma planta, denominadas aleloquímicos (RIZVI *et al.*, 1992).

Diante disso, o objetivo do trabalho foi analisar o efeito alelopático que as plantas de buva, tem sobre a cultura do milho.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação, localizado na Fazenda Escola do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel, Paraná com ambiente controlado, entre os meses de abril e maio de 2019. Possuindo as seguintes coordenadas geográficas, longitude 53° 30' 35" Oeste e latitude 24° 56' 24", estando a 782 metros do nível do mar.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 5 + 1, sendo dois tempos (antes e depois da semeadura do milho) e seis tratamentos com diferentes quantidades de sementes de buva (0, 1, 3, 5, 7 e 10 sementes), com cinco repetições cada, totalizando 60 vasos, e cada vaso foi constituído por dez sementes de milho, constituindo uma unidade experimental.

Utilizou-se vasos plásticos com capacidade de 5,5 L e substrato comum, utilizou-se a cultivar de milho híbrido 30A37PWU, consorciada com sementes de buva. Foram utilizados

60 vasos, sendo que em 30 vasos foi semeado sementes de buva, e 3 dias depois foi semeado sementes de milho nos 60 vasos, após 3 dias foi semeado os 30 vasos restantes com semente de buva restantes distribuídas aleatoriamente com semeadura manual. As sementes permaneceram na estufa em temperatura controlada de 25 °C sob fotoperíodo de 12 h luz.

Os tratamentos foram acompanhados no período de 35 dias, quando as plântulas de milho se apresentavam em fase V5. Para a obtenção de massa seca (MS) e fresca (MF) foram utilizadas 10 plântulas de milho, sendo coletadas e armazenadas em pacotes de papel, pesadas inicialmente para obtenção da massa fresca e em seguida colocadas em estufa 60 °C por 48 h, até estabilizar o peso. Após esse período pesou-se novamente, utilizando uma balança digital de precisão 0,0001 g para obtenção da massa seca.

Para o comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA), foram utilizadas as medições com o auxílio de uma régua graduada (precisão de 1,0mm), e para o diâmetro do colmo (DC) foi utilizado um paquímetro, sendo estes expressos em cm.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk e análise de variância (ANOVA). Para o fator tempo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, no programa estatístico ASSISTAT 7.7. (SILVA; AZEVEDO; 2016)

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, podemos verificar que a interação entre os fatores não foram significativas para o comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), diâmetro do colmo (DC), tendo interferência somente para os parâmetros de massa fresca (MF) e massa seca (MS).

Tabela 1- Teste F comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), diâmetro do colmo (DC), massa fresca (MF) e massa seca (MS), em dois níveis de semeadura (F1) e diferentes quantidades de sementes de buva (F2)

	CPA (cm)	CR (cm)	DC (cm)	MF (g)	MS(g)
Fator 1 (Época semeadura)	0,1638 ^{ns}	3,3629 ^{ns}	3,3129 ^{ns}	19,7370 ^{**}	0,3840 ^{ns}
Fator 2 (Sementes)	0,9110 ^{ns}	0,2820 ^{ns}	1,7988 ^{ns}	2,5923 [*]	4,5630 ^{**}
Int. (ES x Sem.)	0,7315 ^{ns}	1,2820 ^{ns}	3,2482 [*]	1,1934 ^{ns}	3,9397 ^{**}
Fat x Testemun	0,4945 ^{ns}	1,0929 ^{ns}	2,0753 ^{ns}	1,0387 ^{ns}	0,1947 ^{ns}
Tratamentos	0,7228 ^{ns}	1,0712 ^{ns}	2,5576 ^{ns}	3,5919 ^{**}	3,4589 ^{**}
C.V.(%)	4,11	26,75	8,20	13,52	23,47

C.V. - Coeficiente de variação; ^{ns} – não significativo pelo teste F; * - Significativo pelo teste F ($.01 \leq p < .05$); ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

Observa-se que os resultados indicam que não houve interferência no crescimento da parte aérea (CPA) e crescimento de radícula (CR), mesmo quando os mesmos foram submetidos a interação entre os fatores, época de semeadura e quantidade de sementes. Porém, para o diâmetro do colmo (DC), houve interação entre a época de semeadura e quantidade de sementes de buva (3,2482), demonstrando interferência entre os níveis. O mesmo ocorre para os parâmetros de massa fresca e seca, onde houve interação entre os dois níveis, quando submetidos à significância de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

Segundo Gao *et al.* (2009) a buva pode ter significativo efeito alelopático sobre plantas cultivadas, demonstrando que extratos aquosos de plantas de *C. canadensis* podem ser capazes de reduzir drasticamente a germinação de sementes de sorgo, trigo, pepino, nabo e mostarda.

A buva tem causado maiores problemas na cultura do milho safrinha e áreas de pousio, pois oportunizam a germinação dessas invasoras e pela ausência de competição com espécies que apresentam rápido crescimento no período de inverno/primavera, como é o caso dos cereais cultivados nessa época do ano (TREZZI *et al.*, 2011).

Na Tabela 2, podemos verificar que para a época de semeadura de buva, houve diferença significativa entre os tratamentos, quando avaliados o diâmetro do colmo (DC) e massa fresca (MF) e massa seca (MS).

Tabela 2- Valores médios do diâmetro do colmo (DC), peso de massa fresca (MF) e peso de massa seca (MS) no desenvolvimento inicial do milho, quando comparados a diferentes épocas de semeadura das sementes de buva.

Tratamentos	DC(cm)	MF(g)	MS(g)
3 dias antes da semeadura	3,73 a	59,08 b	33,57 a
3 dias após a semeadura	3,89 a	70,12 a	34,98 a
C.V. (%)	8,20	13,52	23,47

Valores seguidos da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$); C.V. – coeficiente de variação DMS = diferença mínima significativa

O único parâmetro onde houve alteração significativa foi a massa fresca (MF), onde quando as sementes de milho foram submetidas ao plantio 3 dias antes da semeadura (59,08 g), foi onde demonstrou menor quantidade de massa fresca quando associado aos outros tratamentos de diâmetro do colmo (DC) e massa seca (MS), demonstrando uma suscetibilidade para manter a quantidade de massa fresca suficiente.

A época adequada de dessecação da braquiária é um desafio complexo, pois envolve condições climáticas da região e operacionais na propriedade, de modo que, para a dessecação

da forrageira, deve-se levar em consideração a época de semeadura da cultura que será implantada em sucessão, a quantidade de palha produzida pelo consórcio e o período de tempo entre a dessecação e a semeadura da cultura em sucessão (CECCON et al., 2010).

O manejo de bancos de sementes através da aplicação de herbicidas e de cobertura vegetal do solo são os modos mais eficientes para reduzir bancos de sementes no solo, enquanto que o cultivo do solo estimula a sua emergência (BLANCO; BLANCO; 1991).

Resultados de Araújo e Rodrigues (2000) demonstraram que o uso de revolvimento do solo (SPC) não propiciou redução na infestação de plantas daninhas em comparação com uso de herbicidas na dessecação de manejo em SPD. A quantidade e diversidade do banco de sementes podem influenciar nos resultados quanto ao manejo de solo e sistemas de produção utilizados.

Na Tabela 3, verifica-se que para a quantidade de sementes de buva semeadas, não houve diferença significativa entre os tratamentos, quando avaliados o diâmetro do colmo (DC) e massa fresca (MF).

Tabela 3- Valores médios do diâmetro do colmo (DC), peso de massa fresca (MF) e peso de massa seca (MS) no desenvolvimento inicial do milho, quando comparados a diferentes quantidades de sementes de buva.

Tratamentos	DC(cm)	MF(g)	MS(g)
1 semente	3,72 a	61,30 a	30,35 a
3 sementes	3,92 a	70,50 a	33,57 ab
5 sementes	3,97 a	64,50 a	43,27b
7 sementes	3,67 a	67,30 a	29,77a
10 sementes	3,75 a	59,40 a	34,43 ab
C.V. (%)	8,20	13,52	23,47
DMS 1	0,17726	5,01112	4,56915
DMS 2	0,39545	11,17897	10,19301

Valores seguidos da mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$); C.V. – coeficiente de variação DMS = diferença mínima significativa

O único parâmetro onde houve alteração significativa foi a massa seca (MS), onde quando as sementes de milho foram submetidas a competição de 7 e 1 sementes de buva (29,77 g e 30,35 g, respectivamente), foi onde demonstrou menor quantidade de massa seca quando associado aos outros tratamentos de 5, 10, e para 3 sementes, demonstrando uma suscetibilidade para manter a quantidade de massa seca suficiente, o que pode interferir no processo de formação de palhada posteriormente.

Podemos observar também que não houve diferença estatística entre os tratamentos do colmo, e massa fresca quando submetidos a quantidade diferentes de sementes de buva. Já para a massa seca, quando inserido 7 (29,77g) e 1 (30,35g) sementes, houve uma redução na quantidade de massa seca, tendo uma redução maior comparada a 10 (34,43g), 5 (43,27g) e 3 (33,57g) sementes de buva.

A presença da buva em lavouras por ocasião da colheita pode levar a redução na quantidade do produto colhido, devido ao aumento de impurezas e da umidade, o que consequentemente reduz o valor recebido pelo agricultor no processo de comercialização do seu produto (GAZZIERO *et al.*, 2010).

A palha pode promover um impedimento físico ou, ainda, pode interferir de maneira indireta por meio da exsudação de substâncias alelopáticas, sendo difícil diferenciar uma da outra em campo, já que ambas ocorrem de forma simultânea, pois sua presença na menor quantidade testada já foi suficiente para a redução significativa de plântulas emersas (TEASDALE, 2000 e TREZZI *et al.*, 2004). De acordo com Teasdale e Mohler (2000) e Trezzi *et al.*, (2004), os efeitos físicos da palha se devem ao sombreamento do solo, à barreira física para a emergência da planta daninha e à manutenção de temperaturas do solo mais baixas em relação ao solo descoberto.

A redução da quantidade e modificação da qualidade da luz que atinge as sementes em solos cobertos com palha na superfície também pode explicar a menor densidade de plantas daninhas em solos com cobertura (THEISEN *et al.*, 2000; RIZZARDI *et al.*, 2006).

Conclusão

Independente da quantidade de sementes inseridas germinadas de buva, não houve efeito alelopático no desenvolvimento inicial da cultura de milho, sendo somente verificado uma redução na massa seca quando submetidos a 1 e 5 sementes. Neste sentido, tem-se a necessidade de maiores estudos pensando na fase final do ciclo da cultura, onde possa influenciar no processo de formação de palhada quando relacionada a quantidade de massa seca que pode ser produzida.

Referências

ARAÚJO, A. G.; RODRIGUES, B. N. **Manejo mecânico e químico da aveia-preta e sua influência sobre a taxa de decomposição e o controle de plantas daninhas em semeadura direta de milho.** Planta Daninha, v. 18, n. 1, p. 151-160, 2000.

AWIKA JM (2011) **Major cereal grains production and use around the world.** In: Awika JM, Piironen V.; Bean S (Eds.) Advances in cereal science: implications to food processing and health promotion. v.1089. Washington, ACS Symposium Series/American Chemical Society. p.1-13.

BLANCO, H.G.; BLANCO, F.M.G. **Efeito do manejo do solo na emergência de plantas daninhas anuais.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.26, n.2, p.215-220,1991.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Venda em balcão ofertou mais de 250 mil toneladas de milho em 2014,** 2014. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/1192-venda-em-balcao-ofertou-mais-de-250-mil-toneladas-de-milho-em-2014-20141223> Acesso em: 29 mar. 2019.

Companhia Nacional de Abastecimento CONAB. **Perspectiva para a Agropecuária, Safra 2017/2018,** 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria> Acesso em: 30 nov. 2019.

CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NETO NETO, A. L.; PALOMBO, L. **Uso de herbicidas no consórcio milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*.** Planta Daninha, Viçosa, MG, v. 28, n. 2, p. 359–364, abr./jun. 2010.

GAO,X.; LI, M.; GAO, Z.; ZHANG, H.; SUN, Z., **Allelopathic effects of *Conyza canadensis* the germination and growth of wheat, sorghum, cucumber, rape and radish.** Allelopathy Journal, 23(2):287-296, 2009.

GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.; VOLL, E.; VARGAS, L.; KARAM, D.; MATALLO, M.B.; CERDEIRA, A.L.; FORNAROLI, D.A.; OISPE, R.; SPENGLER,A.N.; ZOIA, L., **Interferência da buva em áreas cultivadas com soja.** In: Resumos do 27º Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, Ribeirão Preto, SP: FUNEP, p. 1555-1558,2010.

GRESSEL, J. **Por que obter resistência? Pode ser evitado ou atrasado.** In: CASELEY, J.C.; CUSSANS, G.W.; ATKIN, R.K. Herbicida resistente em ervas daninhas e culturas. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1991. p.1-25, 1994.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L.; OLIVEIRA, M. F. **Plantas daninhas na cultura do milho.** Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas, 2006.

KARAM, D.; MELHORANÇA. A. L.; OLIVEIRA, M. F.; SILVA, J. A. A. Cultivo do milho. **Embrapa Milho e Sorgo.** Versão eletrônica, ed. 6, 2009.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2ª edição, v. II. São Paulo, SP: BASF, 1999. 978 p.

LAMEGO, F. P.; VIDAL, R. A. **Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** Planta Daninha, v. 26, n. 2, p. 467-471, 2008.

LEBARON, H.M. **Distribuição e gravidade de infestações de plantas daninhas resistentes a herbicidas em todo o mundo.** In: CASELEY, J.C.; CUSSANS, G.W.; ATKIN, R.K. Resistência a herbicidas em ervas daninhas e culturas. Oxford: Butterworth Heinemann, 1991. p.27-43, 1994.

MOREIRA, I. **Implicações da alelopatia na agricultura.** Lisboa, Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, 1979, 31p.

OH LAND, R. A. A.; SOUZA, L. C. F.; HERNANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 538-544, 2005.

PATEL, F. **Nível de dano econômico de buva (*Conyza bonariensis*) na cultura da soja.** In: Resumo do 27º Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. Ribeirão Preto, SP: FUNEP, p. 1670-1673, 2010.

RIZVI, S.J.H.; HAQUE, H.; SINGH, U.K.; RIZVI, V. **A Disciplina chamada alelopatia.** In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, H. (Eds.) Alelopatia: aspectos básicos e aplicados. London, Chapman & Hall, 1992.p.1-10.

RICE, E. L. **Allelopathy.** 2. ed. New York: Academic, 1984. 422 p.

RIZZARDI MA, SILVA LF, VARGAS L. **Controle de plantas daninhas em milho em função de quantidades de palha de nabo forrageiro.** Planta Daninha. 2006; 24(2):263-70.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** African. Journal. Agricultural. Research, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

TEASDALE JR, MOHLER CL. Transmitância de luz, temperatura do solo e umidade do solo sob resíduos de ervilhaca e centeio peludo. Agron. J. 1993; 85(3):673-80.

THEISEN G, VIDAL RA, FLECK NG. **Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2000; 35(4):753-6.

TREZZI M.M., VIDAL R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – efeitos da cobertura morta. **Planta Daninha.** 2004; 22(1):1-10.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A.; XAVIER, E.; ROSIN, D.; BALBINOT JR, A. A.; PRATES, M. A. Resistência ao *glyphosate* em biótipos de buva (*Conyza* spp.) das regiões oeste e sudoeste do Paraná. **Planta daninha**, Viçosa, v.29, 2011.

VARGAS, L; PEIXOTO, C.M.; ROMAN, E.S. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 20 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 61). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.htm Acesso em: 30 de nov. 2019

WANG, C. **Estudo sobre alelopatia e invasibilidade de *conyzasumatrensis* no reservatório de três gargantas do rio yangtze.** Interferência de Buva em Sistemas de Cultivo. 2010.