

Manejo da mucuna-preta na supressão de plantas daninhas na cultura da alface-crespa

Jaqueline de Araujo Barbosa¹, Douglas Elias Franke¹, Silvio Douglas Ferreira¹, Adriana Cologni Salvalaggio¹, Neumarcio Vilanova da Costa¹

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. E-mail: jaquelinebarbosa@hotmail.com, franke_douglas@hotmail.com, agrosilvio@outlook.com, adriana.salvalaggio@outlook.com, neumarciovc@hotmail.com

Recebido: 11/07/2017; Aceito: 20/03/2018.

RESUMO

Plantas de cobertura podem causar a supressão de plantas daninhas devido aos efeitos físicos e alelopáticos produzidos pela palhada. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o manejo da palhada de mucuna-preta (superficial ou incorporada) no controle de plantas daninhas na cultura da alface-crespa. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, dispostos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas compreenderam os dois sistemas de manejo de palhada da mucuna-preta (superficial ou incorporada) e as subparcelas foram constituídas pela prática da capina manual (com ou sem capina). Os resultados reportaram que não houve redução na massa seca de plantas daninhas com o uso da palhada superficial ou incorporada. No entanto, o manejo com a palhada proporcionou aumento de 27% na área foliar e de 20% na massa seca na cultura da alface-crespa, além de ganhos de 32% na produtividade, quando utilizada de maneira incorporada ao solo e associada à prática da capina. Desta forma, concluiu-se que apesar do pouco efeito na supressão das plantas daninhas, o uso de palhada de mucuna-preta pode proporcionar maior produtividade para a cultura da alface-crespa, especialmente quando incorporada ao solo.

Palavras-chave: alelopatia, *Lactuca sativa*, cobertura vegetal.

Management of velvet bean on the weed suppression in the curly lettuce crop

ABSTRACT

Cover plants can cause weed suppression due to the physical and allelopathic effects produced by straw. The objective of this work was to evaluate the management of the velvet bean straw (superficial and incorporated) on control of weeds in the curly lettuce crop. The experiment was design in randomized blocks, arranged in sub plots, with four replications. The main plots were composed by two velvet bean straw management systems (superficial and incorporated) and the sub plots were constituted by the practice of manual weeding (with and without). No reduction was observed in the dry mass of weeds with the use of surface or incorporated a straw, however, management with straw provided an increase of 27% in the leaf area and 20% in the dry mass in the curly lettuce crop, besides gains of 32% in productivity, when used in a way incorporated to the soil and associated with the practice of weeding. Therefore, it was concluded that although it does not have effects on weed suppression, the management with a velvet bean straw provides greater yield for curly lettuce crop, especially when incorporated with the soil.

Key words: allelopathy, *Lactuca sativa*, plant cover.

1. Introdução

A prática da adubação verde tem sido utilizada nos sistemas de cultivo agroecológicos como prática de manejo sustentável. Os efeitos benéficos da adubação verde são devido à palhada; que causa alterações no banco de sementes e promove a supressão de plantas daninhas em decorrência de efeitos físicos, como o abafamento e/ou efeitos alelopáticos causados pela decomposição do material vegetal (GOMES et al., 2014).

A cultura da alface destaca-se como a principal hortaliça produzida em sistemas de cultivo orgânico; quando em convivência com plantas daninhas sua produtividade pode ser reduzida em até 25% (GIANCOTTI et al., 2010).

Oliveira et al. (2008) observaram que o manejo com a leguminosa *Mucuna* sp. incorporada ao solo na produção da cultura da alface causou 83% de redução na densidade populacional de plantas daninhas e aumento de 14% na massa fresca na cultura em comparação com ao tratamento controle.

A leguminosa mucuna-preta apresenta grande quantidade de produção de fitomassa seca, cerca de 10,0 Mg ha⁻¹ (PANTALEÃO et al., 2012), com ciclo de cultivo longo, crescimento e desenvolvimento vigoroso, e cobertura plena do solo após 60 dias (TEODORO et al., 2011), promovendo o amarelecimento e estiolamento das plantas emergidas, devido à dificuldade em transpor a barreira física ocasionada pelos resíduos vegetais da palhada na superfície do solo (MONQUEIRO et al., 2009).

Além dos efeitos físicos, a palhada mantida em ambiente de cultivo libera nutrientes e ácidos orgânicos que são incorporados ao solo e podem ter efeitos alelopáticos sobre outras espécies vegetais (QUEIROZ et al., 2010). Timossi et al. (2011), Zanuncio et al. (2013) e Carvalho et al. (2016) mencionam a atividade alelopática de plantas de cobertura como método cultural de controle na supressão das plantas daninhas.

Assim, este trabalho parte da hipótese de que o manejo com a leguminosa mucuna-preta, pode promover o controle de plantas daninhas e contribuir na produtividade da alface. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito do manejo da palhada de mucuna-preta, superficial ou incorporada, no controle de plantas daninhas na cultura da alface-crespa.

2. Material e Métodos

O trabalho foi conduzido a campo, em área experimental localizada nas coordenadas 24°45'47" S de longitude e 54°13'41" W de latitude, situada a 245 m de altitude. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico (LVef), com as seguintes características: pH (CaCl₂) de 5,89; 305,25

mg dm⁻³ de P, 142,5 mg dm⁻³ de K⁺; 6,96 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 4,03 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; 2,90 cmol_c dm⁻³ de H+Al; 14,50 cmol_c dm⁻³ de CTC; 80% de saturação por bases e 27 g dm⁻³ de matéria orgânica. A área destinada ao cultivo da alface começou a ser utilizada desde 2009 com o plantio de espécies olerícolas, tais como: brócolis, beterraba, repolho, rabanete.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, dispostos em parcelas subdivididas com quatro repetições. O experimento foi constituído de 12 parcelas principais com 3,0 x 1,2 m, e esta foi subdividida em 2 subparcelas com medidas de 1,5 x 1,2 m para os tratamentos secundários. A área total do experimento foi de 43,20 m². As parcelas principais compreenderam dois sistemas de manejo da palhada de mucuna-preta (incorporada e superficial) e as subparcelas foram constituídas por dois sistemas de manejo de plantas daninhas (com e sem capina manual), além de um tratamento adicional sem o cultivo da leguminosa (controle).

Para a implantação do experimento, antes da semeadura da mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), os canteiros foram preparados com encanteirador tratorizado. Em seguida, com o auxílio de um sacho, foram abertos três sulcos de 4 cm de profundidade para posterior semeadura, que ocorreu de forma manual, e com densidade de 14 sementes por m². O sistema de aspersão foi utilizado para a irrigação.

Aos 60 dias após a semeadura da mucuna-preta, foi realizada a incorporação ou a deposição dos resíduos culturais das plantas de cobertura na superfície do solo. Para quantificar o volume incorporado, foi realizada amostragem com quadrado metálico de 0,25 m², lançado ao acaso, obtendo-se valor médio de 6,24 Mg ha⁻¹. Após o manejo da palhada de mucuna-preta, as mudas de alface-crespa (cultivar Vanda) com 30 dias de idade foram transplantadas para os canteiros em espaçamento de 0,30 x 0,30 m.

As subparcelas submetidas a capina manual como tratamento, passaram por capina semanal até a data da colheita. Durante o experimento não foi necessária adoção de métodos para realizar o controle de pragas e doenças.

Ao final do ciclo da cultura foi realizado o levantamento fitossociológico das plantas daninhas presentes na área experimental. Utilizou-se quadro metálico lançado ao acaso em cada subparcela, arrancando-se manualmente as plantas daninhas dentro do quadro. As plantas foram quantificadas, separadas por espécie e colocadas para secar separadamente em estufa com ventilação forçada a 65 °C, até obter massa constante para a obtenção da massa seca (kg ha⁻¹).

O índice de importância relativa das plantas daninhas foi determinado por meio da metodologia proposta por Mueller-Dombois e Elleberg (1974).

Foram realizadas ainda avaliações agronômicas na cultura da alface-crespa. A área foliar foi obtida pelo medidor de área Licor Instruments (*modelo LI 3100*), que realiza a medição da área de cada folha em cm^2 . Em seguida, a parte aérea foi submetida à secagem em estufa com ventilação forçada a $65\text{ }^\circ\text{C}$, até obter massa constante para obtenção de massa seca (kg). A produtividade foi determinada pela pesagem de seis plantas de alface por subparcela, obtendo-se a média e extrapolado os valores para kg ha^{-1} .

Para as variáveis agronômicas, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SISVAR.

3. Resultados e Discussão

As parcelas submetidas ao manejo superficial com a leguminosa mucuna-preta, apresentaram quantidade superior de massa seca de plantas daninhas em relação às parcelas submetidas ao manejo com a palhada incorporada e ao tratamento controle (Tabela 1). As diferenças observadas entre os manejos com a palhada podem estar relacionadas à reduzida produção de material senescente. Teodoro et al. (2011) relatam que aos 40 dias, a mucuna-preta apresenta 42% de cobertura do solo e cobertura plena apenas aos 100 dias.

Para este trabalho, em 60 dias, a mucuna-preta apresentou palhada de $6,24\text{ Mg ha}^{-1}$, confirmando a reduzida quantidade de palhada produzida pela leguminosa. Moreira et al. (2016) concordam com a

reduzida produção de material senescente. Em comparação com outros adubos verdes, os autores obtiveram, aos 120 dias, $8,37\text{ Mg ha}^{-1}$ de massa seca de mucuna-preta e $14,37\text{ Mg ha}^{-1}$ de feijão de porco.

Quando incorporada, a decomposição da palhada torna-se acelerada, diferente do manejo mantido apenas de maneira superficial, sendo que, a lenta decomposição da palhada pode ter favorecido o desenvolvimento das plantas daninhas, seja pela manutenção da umidade do solo, ou pela liberação tardia de nutrientes provenientes da palhada superficial.

Gomes et al. (2014) também obtiveram diferenças entre os manejos de palhada utilizando sorgo como adubação verde. Os autores observaram que o índice de valor de importância do capim-carrapicho decresceu de 83% no manejo incorporado, para zero (0) quando utilizado o manejo superficial, atribuindo este resultado à elevada quantidade de cobertura vegetal que o sorgo proporciona até o florescimento.

Diferenças no índice de importância relativa (IRR) também foram observadas neste trabalho. Macela (*Gnaphalium spicatum*), por exemplo, apresentou maior IRR no manejo com a palhada superficial do que no manejo com a palhada incorporada, além de apresentar o dobro de massa seca (kg ha^{-1}).

Resultados similares foram observados por Monqueiro et al. (2009) utilizando manejo superficial e incorporado com mucuna-preta. No trabalho realizado pelos autores, a quantidade de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) duplicou no manejo superficial em relação ao manejo incorporado com a leguminosa.

Tabela 1. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas, massa seca e índice de importância relativa (IRR) para as plantas daninhas presentes na área experimental sob cultivo de alface-crespa.

Tratamento	Nome comum	Nome científico	Massa seca (kg ha^{-1})	IRR
Incorporado	Coentro-bravo	<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	6	9,2
	Mastruço-do-brasil	<i>Coronopus didymus</i>	47,6	15,3
	Picão-branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	36,8	12,8
	Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	12	7,0
	Rabo-de-raposa	<i>Stachys arvensis</i>	101,2	17,2
	Erva-pimenteira	<i>Lepidium latifolium</i>	87,2	9,2
	Macela	<i>Gnaphalium spicatum</i>	30,8	29,3
Total			231,2	100,0
Superficial	Coentro-bravo	<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	1,2	4,4
	Mastruço-do-brasil	<i>Coronopus didymus</i>	97,6	13,7
	Picão branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	84	11,5
	Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	48,8	8,7
	Rabo-de-raposa	<i>Stachys arvensis</i>	194	14,8
	Erva-pimenteira	<i>Lepidium latifolium</i>	69,2	11,5
	Macela	<i>Gnaphalium spicatum</i>	61,2	35,5
Total			373,2	100,0
Controle	Coentro-bravo	<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	2,4	9,9
	Picão branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	158,8	27,7
	Erva-pimenteira	<i>Lepidium latifolium</i>	76,8	23,0
	Macela	<i>Gnaphalium spicatum</i>	11,2	39,4
Total			249,2	100,0

O manejo com a palhada de mucuna-preta induziu ainda a incidência de maior variedade de espécies de plantas daninhas em relação ao tratamento controle, com destaque para mastruço-do-brasil (*Coronopus didymus*), serralha (*Sonchus oleraceus*) e rabo-de-raposa (*Stachys arvensis*), que não foram identificadas nas parcelas sem o manejo com a leguminosa (controle).

Além do acúmulo de nutrientes, a palhada pode exercer efeitos alelopáticos sobre as espécies vegetais, de forma que, como observado por Rizzardi et al. (2008), podem tanto causar o estímulo, quanto a inibição do desenvolvimento das plantas daninhas. Plantas de cobertura podem liberar substâncias com efeitos alelopáticos, causando a supressão de plantas daninhas ou interferindo no seu desenvolvimento inicial (CARVALHO et al., 2016). Resultados contrários foram obtidos por Pantaleão et al. (2012), os quais reportaram supressão de plantas daninhas e redução das espécies quando utilizado o manejo com mucuna-preta.

Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram interação estatística entre os manejos de palhada (superficial e incorporada) e a prática da capina (com ou sem) para a produtividade da cultura da alface. A palhada e a capina proporcionaram maior área foliar e massa seca para a cultura.

Segundo Braga et al. (2015), para maximizar a produtividade, é necessário que se realize a correção da acidez do solo, elevando o nível de saturação por bases para 51%; acima deste valor a produtividade passa a ser comprometida, o que não foi observado neste trabalho para a cultura da alface (Tabela 3).

O uso da mucuna-preta como manejo de plantas daninhas aumentou em cerca de 27% a área foliar, e 20% da massa seca da cultura da alface-crespa, em comparação com o manejo sem o uso da leguminosa (Tabela 3). A prática da capina também resultou em efeitos significativos para a cultura da alface, promovendo acréscimo de 10% na área foliar e de 18% na massa seca da cultura da alface-crespa.

O incremento na área foliar e na massa seca da cultura da alface pode estar relacionado aos nutrientes que foram liberados pela palhada e incorporados ao solo, como reportado por Oliveira et al. (2008).

Para a produtividade da alface-crespa, a palhada incorporada apresentou os resultados mais satisfatórios, principalmente quando associada à prática da capina, incrementando a produtividade da cultura em 32% em relação à testemunha. Quando não capinada, pode se observar que a pressão exercida pelas plantas daninhas reduziu a área foliar da cultura da alface, e não proporcionou diferenças entre os manejos com a palhada, ao contrário das parcelas capinadas. Porém, mesmo sem diferença significativa, a produtividade da cultura da alface quando utilizada a palhada de mucuna-preta foi superior à testemunha.

Mesmo com maior quantidade de massa seca de plantas daninhas nos diferentes manejos com a palhada (Tabela 1) a produtividade da alface foi superior à testemunha (Tabela 3); de forma contrária ao encontrado por Giacotti et al. (2010), que observaram redução de 25% na produtividade da cultura da alface com o aumento da massa seca de plantas daninhas mantidas em convivência.

A decomposição da palhada promove o acúmulo de nutrientes no ambiente de cultivo (ALMEIDA et al., 2008; HIRATA et al., 2014); para Oliveira et al. (2014), nutrientes no solo liberados pelo adubo verde contribuem com a produção da cultura da alface. A adubação verde com a leguminosa mucuna-preta apresenta-se como prática de manejo que contribui na produtividade da alface-crespa e proporciona ainda qualidades visuais e de paladar, observadas neste trabalho. Mesmo com a ausência de supressão de plantas daninhas, o manejo incorporado pode ser utilizado em associação com outras práticas de controle, principalmente por pequenos produtores e por todos que visam o cultivo de maneira sustentável.

Tabela 2 Quadrados médios da análise de variância e coeficiente de variação das variáveis avaliadas no experimento para área foliar (AF), massa seca (MS) e produtividade (P) da cultura da alface.

Variáveis	AF	MS	P
BLOCO	83543.5064 ns	2.5748 ns	0.0646 ns
PALHADA	1245251.0217 **	28.0945 **	0.9025 **
Erro1	36309.7741	1.0187	0.0816
CAPINA	343175.4673*	49.8528 **	0.2400 **
P x C	50331.8629 ns	1,5289 ns	0.0400 *
Erro2	61550.9371	2.1639	0.0425
Média geral	2218.6366	14.7071	1.4375
CV 1 (%)	8.59	6.86	8.12
CV 2 (%)	11.18	10.00	4.78

* e ** significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. ^{NS} não significativo.

Tabela 3. Valores médios para área foliar, massa seca e produtividade da cultura da alface, manejadas com palhada incorporada e superficial, com e sem capina manual.

Capina	Área foliar (cm ²)			
	Controle	Palhada incorporada	Palhada Superficial	Média
Com	1978.6675	2461.0825	2574.8950	2338.21 A
Sem	1569.740000	2247.2350	2480.2000	2099.05 B
Média	1774.20 b	2354.16 a	2527.55 a	
Capina	Massa seca (g)			
	Controle	Palhada incorporada	Palhada Superficial	Média
Com	13.7050	17.5450	17.1950	16,14 A
Sem	11.5300	14.9325	13.3350	13.26 B
Média	12.61 b	16.23 a	15.26 a	
Capina	Produtividade (kg ha ⁻¹)			
	Testemunha	Palhada incorporada	Palhada Superficial	Média
Com	1.2250 cA	1.7800 aA	1.6000 bA	1.53
Sem	1.1250 bA	1.4875 aB	1.4000 aB	1.33
Média	1.17	1.63	1.50	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. Conclusões

O uso de palhada de mucuna-preta não resultou na supressão de plantas daninhas durante o cultivo de alface-crespa. No entanto, a palhada incorporada ao solo proporcionou maior produtividade para a cultura da alface-crespa, principalmente quando associada a prática da capina.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, V. P.; ALVES, M. C.; SILVA, E. C.; OLIVEIRA, S. A. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em Latossolo Vermelho de Cerrado sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 32, n. 4, p. 1227-1237, 2008.

BRAGA, M. M.; NETO, A. E. F.; OLIVEIRA, A. H. Influência da saturação por bases na qualidade e crescimento de mudas de cedro-australiano (*Yoonia ciliata* M. Roem var. *australis*). **Ciência Florestal**, Santa Maria-RS, v. 25, n. 1, 2015.

CARVALHO, W. P.; TEIXEIRA, L. G. V.; NETO, D. O. A.; MOREIRA, J. M. S.; CUNHA, C. E. Alelopatia de resíduos de plantas de cobertura no controle de braquiária cv. Marandu. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre-RS, v. 14, n. 2, p. 60-69, 2016.

DOMBOIS, M.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 1974. 547 p.

GIANCOTTI, P. R. F.; MACHADO, M. H.; YAMAUTI, M. S. Período total de prevenção a interferência das plantas daninhas na cultura da alface cultivar Solaris. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 31, suplemento 1, p. 1299-1304, 2010.

GOMES, D. S.; BEVILAQUA, N. C.; SILVA, F. B.; MONQUERO, P. A. Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalaria e sorgo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas-RS, v. 9, n. 2, p. 206-213, 2014.

HIRATA, A. C. S.; HIRATA, K. H.; GUIMARÃES, E. C.; RÓS, A. B.; MONQUERO, P. A. Plantio direto de alface americana sobre plantas de cobertura dessecadas ou roçadas. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 73, n. 2, p.178-183, 2014.

MONQUERO, P. A.; AMARAL, L. R.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

MOREIRA, D. G.; VIEIRA, M. C., HEREDIA ZÁRATE, N. A.; CARNEVALI, T. O.; TORALES, E. P.; TABALDI, L. A.; LOURENTE, E. R. P.; MERCANTE, F. M. Produtividade de vinagreira, pimenta rosa e carobinha cultivadas em sucessão a mucuna preta e feijão de porco. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas-SP, v.18, n.1, p.326-335, 2016.

OLIVEIRA, F. F.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; RICCI, M. S. F.; CEDDIA, M. B. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista-BA, v. 26, n. 2, p. 216-220. 2008.

OLIVEIRA, L. B.; ACCIOLY, M. A.; SANTOS, C. L. R.; FLORES, R. A.; BARBOSA, F. S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 18, n. 2, p. 157-164, 2014.

PANTALEÃO, P. S.; LACA-BUENDÍA, J. P.; BRITO, L. F., GODINHO, N. C. A.; BERNARDES, A. G. Supressão de plantas daninhas pela cobertura com adubos verdes em solo de Cerrado. **FAZU em Revista**, Uberaba-MG, v.1, n. 9, p. 30-43. 2012.

QUEIROZ, L. R.; GALVÃO, J. C. C.; CRUZ, J. C.; OLIVEIRA, M. F.; TARDIN, F. D. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 263-270, 2010.

RIZZARDI, A.; RIZZARDI, M. A.; LAMB, T. D.; JOHANN, L. B. Potencial alelopático de extratos aquosos de genótipos de canola sobre *Bidens pilosa*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 717-724, 2008.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no cerrado do alto vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 35, n. 2, p. 635-643, 2011.

TIMOSSI, P. C.; WISINTAINER, C.; SANTOS, B. J.; PEREIRA, V. A.; PORTO, V. S. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotalária, em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 41, n. 4, p. 525-530, 2011.

ZANUNCIO, A.; TEODORO, P. E.; RIBEIRO, L. P.; CORREA, C. C. G.; OLIVEIRA, M.; TORRES, E. Alelopatia de adubos verdes sobre *Cyperus rotundus*. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 36, n.4, p. 441-446, 2013.