

DESEMPENHO DO CAPIM MASSAI SOBRE RESÍDUOS DE *Eucalyptus camaldulensis* EM NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS

Zilma dos Santos Dias¹, Idelfonso Colares de Freitas², Antonio Melquides Almeida de Araujo³,
Mariana Oliveira da Silva³, Laercio Bandeira dos Santos³, Samuel Bezerra de Sousa³

¹Acadêmica do Curso Bacharelado em Agronomia - IFTO- Campus Araguatins. Bolsistas do PIBIC IFTO. E-mail: <zilma07dias@gmail.com>

²Professor de Titular - IFTO - Campus Araguatins. E-mail: <idelfonsocolares@uol.com.br>

³Acadêmicos do Curso Bacharelado em Agronomia - IFTO- Campus Araguatins. E-mail: <antagroif@gmail.com>, <mariagro120@gmail.com>, <laerciomota@hotmail.com>, <agrosamuel14@outlook.com>

Resumo: A característica mais marcante dos Neossolos Quartzarênicos é a dependência da matéria Orgânica nos seus aspectos Agronômicos. O objetivo deste estudo foi testar o efeito da serrapilheira de eucalipto na germinação e algumas características fenológicas iniciais do capim Massai. Para tanto, foi conduzido um experimento com 6 tratamentos e 4 repetições em blocos casualizados no município de Araguatins- TO. Os tratamentos testados foram: T1: controle (sem resíduo), T2: 250 g m⁻² de resíduos, T3: 500 g m⁻², T4: 750 g m⁻², T5: 1000 g m⁻², T6: 1500 g m⁻². As variáveis analisadas foram: altura de plântulas (HP), comprimento das raízes (CR), número de folíolos (NF), diâmetro do colo (DC), quantidade de plântulas (QP), matéria seca da parte aérea (MA), matéria seca das raízes (MR). Os resultados demonstraram que não há relação significativa entre diferentes quantidades de resíduos de eucalipto e aos atributos avaliados

Palavras-chave: alelopatia, germinação, ILPF

1 INTRODUÇÃO

A Integração Lavoura Pecuária-Floresta (ILPF) vem se destacando no setor agropecuário brasileiro, principalmente a integração pecuária florestas, também conhecida como sistema silvipastoril. Esse sistema de produção consiste no consórcio de espécies florestais e forrageiras para pastoreio em áreas comuns. Dentre as espécies florestais mais utilizadas, em regiões tropicais com período de seca está o eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), devido a possível tolerância à deficiência hídrica do solo (KRATZ; WENDLING, 2016). Essa espécie florestal possui grande importância do ponto de vista ambiental, entre os quais o sequestro de carbono, a proteção de áreas degradadas e a opção do fornecimento de madeira para usos diversos, o que diminui a pressão sobre as florestas nativas.

Uma das características mais marcantes da região do Bico do Papagaio é a presença de Neossolos Quartzarênicos, esses solos caracterizam-se pelos baixos teores de argilas o que resulta em uma CTC governada, basicamente, pela matéria orgânica do solo, o que aponta para manejo com sistemas de produção que priorize a adição anual de matéria orgânica no solo. O uso com pastagem adaptadas a essas condições de solo tem sido uma alternativa recorrente nessa região, possivelmente pela baixa intensidade de uso e pela manutenção de cobertura vegetal sobre o solo que garante a adição constante de matéria orgânica no solo.

Dentre as gramíneas com potencial para compor o sistema silvipastoril, em regiões do Cerrado, está o capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) em função de seu alto potencial produtivo, ampla adaptabilidade edafoclimáticas, boa qualidade de forragem e valor nutritivo. O capim Massai é um híbrido espontâneo entre as espécies *Panicum maximum* e *Panicum infestum*. Apresenta boa capacidade produtiva e constitui importante opção de forrageira para a intensificação dos sistemas de produção em pastagens no Brasil. Trata-se de uma espécie com exigência média a alta em relação à fertilidade dos solos e que possui boa produção de forragem sob pastejo, constituindo boa alternativa para compor o sistema de integração (CARDOSO; VOLPE; MACEDO, 2016; EMERENCIANO NETO et al., 2016).

Segundo Souza e Cardoso (2013), a produção de eucalipto tem contribuído para a economia do país, devido seu rápido desenvolvimento, adaptação ao ambiente, tolerância à seca, ciclos de curta rotação, alta produtividade e potencial de produção para vários fins. Uma possível desvantagem da utilização do eucalipto no sistema silvipastoril é que este pode causar redução na germinação, crescimento e desenvolvimento das pastagens (GALZERANO e MORGADO, 2008). Nesse sentido, Yamagushi, Gusman e Vestena (2011) argumentam que ocorrem mecanismos de interações químicas entre os vegetais, que desempenha um papel importante em diversos ecossistemas, as quais são chamadas de alelopatia.

O termo alelopatia foi criado pelo pesquisador alemão Hans Molisch em 1937, pela junção de duas palavras gregas, *allellon* (de um para outro) e *pathós* (sofrer) (VAILATTI et al., 2014). A alelopatia refere-se à interação de compostos químicos de uma espécie com a outra, podendo causar tanto efeitos que estimulam a germinação e o crescimento de plantas como, também, que inibem esses fatores. Também pode ser definida como a capacidade das plantas inibirem ou beneficiarem, de forma direta ou indireta, outra planta, via produção de compostos químicos que são liberados no ambiente (CREMONEZ et al., 2013; FERRAZ et al., 2014).

Neste cenário, partiu-se da premissa de que os resíduos do eucalipto reduzem o potencial de germinação das sementes do capim Massai bem como interfere nas características fenológicas iniciais das plântulas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das folhas de eucalipto na germinação do capim Massai, utilizando diferentes quantidades de folhas dessecadas e incorporadas ao solo.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Araguatins-TO, no período de janeiro à março de 2017. As posições geográficas são: 05° 38' 52" Sul e 48° 05' 03" Oeste, numa altitude de 103 m. O clima da região é classificado como Aw, segundo a classificação de Köppen, com estação seca bem definida dos meses de maio a outubro. A temperatura anual média é de 26,4 °C com média mínima de 26 °C, e média máxima de 26,9 °C e a precipitação anual de 1578 mm. A umidade do ar média anual é de 71%, com o menor índice no mês de agosto.

O solo da área foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órticos típicos (SANTOS et al., 2013), com as seguintes características químicas e físicas (Tabela 1).

Tabela 1 – Características físicas e químicas do solo da área experimental

Amostra	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al
Cm	H ₂ O	----- mg/dm ³ -----		----- cmolc/dm ³ -----			
0-20	5,5	6,16	12	0,8	0,3	0,3	1,16
S	T	V	M.O	Areia		Argila	Silte
----- cmolc/dm ³ -----		----- % -----					
1,13	2,29	49,47	1,73	84,87		5,77	9,37

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 parcelas. A área experimental foi de 61,75 m², sendo que cada parcela possuía área de 1 m² (1 m x 1 m), separada por 0,5 m entre parcelas. Considerou-se como área útil da parcela os 0,25 m² centrais.

Os tratamentos foram constituídos por quantidades de serrapilheira de eucalipto incorporadas no solo: Testemunha – sem incorporação (T1); com incorporação de 250 g m⁻² (T2); com incorporação de 500 g m⁻² (T3); com incorporação de 750 g m⁻² (T4); com incorporação de 1000 g m⁻² (T5) e; com incorporação de 1500 g m⁻² (T6).

Para constituição dos tratamentos, foram coletadas a serrapilheira em plantio de eucalipto da variedade *Eucalyptus camaldulensis*. Após a coleta, a serrapilheira passou por um processo de triagem para retirada de todo material que não fosse considerado resíduo de eucalipto, com o objetivo de homogeneizar o material. Em sequência, foram trituradas, para obtenção de partículas de mesmo tamanho e armazenado em sacos de papel, as quais foram colocadas para secar em estufa com temperatura de 65 °C, até peso constante.

A incorporação da serrapilheira do eucalipto no solo foi realizada 30 dias antes da semeadura do capim Massai. As sementes do capim Massai apresentavam porcentagem de germinação de 75 %. Foram semeadas a uma profundidade de 2 cm, sendo semeados 10 gramas por metro quadrado. Cada parcela foi constituída de 5 linhas de plantio com 2 g cada. Não foi necessário realizar irrigação, visto que o plantio foi realizado em período chuvoso. As parcelas experimentais foram mantidas livres de ervas daninhas por meio de capinas manuais.

Os dados foram coletados 30 dias após a semeadura e as variáveis analisadas foram: altura de plântulas, comprimento das raízes, número de folíolos, diâmetro do colo, quantidade de plântulas, matéria seca da parte aérea, matéria seca das raízes.

Para as variáveis, alturas de plântulas, comprimento de raiz e número de folíolos coletou-se 30 plântulas de capim Massai de forma aleatória na área útil de cada parcela. A altura das plântulas foi medida do colo ao ápice do folíolo e comprimento de raiz mediu-se do colo das plântulas ao ápice da raiz. Número de folíolos, contou-se a quantidade de folíolos presentes nas plântulas, para posteriormente, obter a média em cada tratamento.

A quantidade de plântulas, matéria seca da parte aérea e das raízes germinada, foi obtida pela coleta de todas as plântulas de capim Massai dentro da área útil de cada parcela. Após a coleta todas as plântulas, realizou-se a limpeza e separação da parte aérea e das raízes. Imediatamente, foram co-

locadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa a temperatura de $65\pm 5^{\circ}\text{C}$ até atingir massa constante, para, em seguida, serem pesadas em balança de precisão de 0,01g. Os dados obtidos foram transformados para m^2 .

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para as diferentes variáveis analisadas. Os testes estatísticos foram realizados com auxílio do programa estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se ausência de diferença significativa para todas as variáveis analisadas nos diferentes tratamentos testados (Tabela 2). Em ambiente controlado, alguns trabalhos (Sousa et al., 2011; Ferraz et al., 2014) têm demonstrado efeito significativo de resíduos de eucalipto sobre germinação de outras espécies de plantas. Entretanto, trata-se de estudos que, apenas indicam indícios de efeito positivo para serem testados em condição de campo, muitas vezes condições distintas das adotadas nesse trabalho, como a observada por Carvalho et al. (2015) ao testar o efeito alelopático de extrato folha de eucalipto em sementes de gramíneas forrageiras.

Os resultados observados neste estudo possivelmente são decorrentes das características dos Neossolos Quartzarênicos. Do ponto de vista físico, essa classe de solo tem baixa capacidade de retenção de água no solo, resultante de seu reduzido volume de mesoporos. Essa característica pode, em parte, comprometer a germinação das sementes e, assim, reduzir o número de plantas germinadas. Entretanto, os tratamentos em si, são adição de matéria orgânica ao solo que, por natureza do material, tem alta capacidade de reter água. Assim, se por um lado a serrapilheira de eucalipto são capazes de reduzir o número de plantas germinadas pelos efeitos alelopáticos, por outro podem potencializar essa germinação pela capacidade que a matéria orgânica tem em disponibilizar água para germinação. É possível que essas forças tenham se equilibrado nessa classe de solo tão dependente da matéria orgânica (FREITAS et al., 2016).

Tabela 2. Número de folíolos (NF), comprimento de raiz (CR), diâmetro do colo (DC), altura de plântulas (HP), quantidade de plântulas germinadas (QP), matéria seca das raízes (MR), matéria seca da parte aérea (MA) de capim Massai aos 30 dias após semeadura em função da incorporação de diferentes quantidades de serrapilheira de *Eucalyptus camaldulensis*.

Serrapilheira (g m^{-2})	NF	CR (cm)	DC (mm)	HP (cm)	QP	MR (g m^{-2})	MA (g m^{-2})
0	4,05a	12,47a	1,03a	14,18a	1074a	6,40a	10,29a
250	3,45a	10,53a	0,81a	10,03a	1104a	4,77a	8,92a
500	3,62a	11,20a	0,99a	14,90a	1895a	13,02a	23,75a
750	3,66a	10,48a	0,90a	14,52a	1110a	7,92a	14,81a
1000	3,93a	11,64a	1,08a	15,18a	1595a	6,92a	13,67a
1500	3,77a	10,71a	0,82a	11,33a	522 a	3,73a	7,17a
Média geral	3,75	11,17	0,94	13,35	1214	7,03	13,10
C.V. (%)	14,44	15,41	22,90	29,58	49,96	66,34	66,36

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à altura das plantas, comprimento de raízes, número de folíolos, matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes a amostragem aos 30 dias após a semeadura parece não ser a mais adequada, uma vez que, são atributos dependente da fertilidade química do solo além da disponibilidade de água. Como a CTC desses solos está associada, ao teor de matéria orgânica no solo (FREITAS et al., 2016), é possível que a ausência de significativa seja decorrente ao pouco tempo de desenvolvimento das plântulas. Em trabalhos futuros a amostragem poderá ser realizada pelo menos após 45 dias após a semeadura, o que seria esperado valores mais elevados para as dosagens maiores, resultante dos efeitos da matéria orgânica na fertilidade química do solo.

O Coeficiente de variação (CV%) para as variáveis altura de plântulas, diâmetro do colo considerado alto, enquanto para as variáveis quantidade de plântulas, matéria seca da parte aérea, matéria seca das raízes são considerados muito altos. Isso diminui a sensibilidade nas médias o que contri-

bui para a ausência de diferença significativa entre as médias observadas. Entretanto, esses atributos são características de grandes variações conforme observado por (LA SALLES et al., 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos Neossolos Quartzarênicos a presença de serrapilheira de eucalipto até a quantidade de 15 mg.ha⁻¹ (1500 g.m⁻²) não influencia na germinação e nem nas características fenológicas do capim Massai até 30 dias após a semeadura.

A amostragem 30 dias após a semeadura do capim Massai sobre a serrapilheira de eucalipto não é a mais adequada para avaliação das características fenológicas das plântulas.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, S.; VOLPE, E.; MACEDO, M. C. M. Effect of nitrogen and lime on Massai grass subjected to intensive cutting. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 46, n. 1, p. 19-27, Jan./Mar. 2016

CARVALHO, F.P.; MELO, C.A.D.; MACHADO, M.S.; DIAS, D.C.F.S.; ALVARENGA, E.M. The allelopathic effect of eucalyptus leaf extract on grass forage seed. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 2, p. 193-201, 2015.

CREMONEZ, F. CREMONEZ, E. P. A.; CAMARGO, M. P. de ; FEIDEN, A.. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiros. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2, Suplemento, p. 70-88, 2013.

EMERENCIANO NETO, J. V.; PEREIRA, G. F.; DIFANTE, G. S.; OLIVEIRA, L. G. DE; LIMA, A. R. DE; SANTOS, W. R. DOS, GURGEL, M. F. Produção e estrutura de pastos de capim-massai adubado com dejetos da produção animal. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.73, n.2, p.111-117, 2016.

FERRAZ, A. P. F.; PINTO, M. A. D. S. C.; COELHO JÚNIOR, L. F.; CALADO, T. B.; ARAÚJO, A. V. DE. Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de eucalipto na germinação e no crescimento inicial da cebola e do tomateiro. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.19; p. 2014.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v.38, n. 2, p.109-112, 2014.

FREITAS, I. C. de; SANTOS, F. C. V.; CUSTÓDIO FILHO, R. O.; CORRECHEL, V. Carbono no solo, acumulo de qualidade de serapilheira em sistema de produção familiar. **Florestas** (UFPR. Impreso), v. 46, p. 31, 2016.

GALZERANO, L.; MORGADO, E. Eucalipto em Sistemas Agrossilvipastoris. **Revista Eletrônica de Veterinária**. Rio Janeiro, v.9. n.3, p. 01- 06, 2008.

KRATZ, D.; WENDLING, I. Crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em substratos à base de casca de arroz carbonizada. **Revista Ceres**. Viçosa, vol.63, n.3, p.348-354, 2016.

LA SALLES, A. Y. F.; SOUTO, J. S.; BORGES, C.H. A.; ALENCAR, L. S.; MOREIRA, F. T. A. Allelopathic effect of *Tephrosia cineria* L. (Pers.) plant extracts in lettuce. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa- MG, v. 23, n.3, p. 205 -210, 2016.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. Brasília: EMBRAPA,2013.

SOUSA, S. F. G. DE; RIQUETTI, N. B.; TAVARES, L. A. F.; MARASCA, I.; ANDREANI JUNIOR, R. Efeito da utilização de extratos vegetais sobre a germinação de três espécies de plantas espontâneas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.18, n.1, p.29-33, 2011.

SOUZA, V. M. de e CARDOSO, S. B. Efeito alelopático do extrato de folhas de *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface) e *Phaseolus vulgaris* L. (feijão). **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**. Avaré, v.3, n.2, p. 01-06, 2013.

VAILATTI, G.; PEZZINI, M. F.; DUGNO, M.; BINOTTO, M., BIANCHI, R.; CRIPPA, L. B. Efeito alelopático de extrato de eucalipto na germinação de sementes e mudas de alface. IN: II Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha (FSG). **Anais...** Caxias do Sul – RS, 2014.

YAMAGUSHI, M. Q.; GUSMAN, G. S.; VESTENA, S. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.32, n.4, out./dez. 2011.