

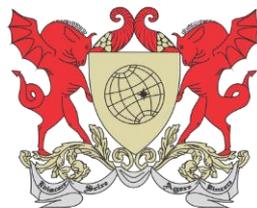
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

ÁLVARO HENRIQUE COSTA

ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO EM EFEITO PROTETOR DO
FERTIACTYL CONTRA DERIVA DE GLYPHOSATE EM PLANTAS DE EUCALIPTO

VIÇOSA - MG

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

ÁLVARO HENRIQUE COSTA

ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO EM EFEITO PROTETOR DO
FERTIACTYL CONTRA DERIVA DE GLYPHOSATE EM PLANTAS DE EUCALIPTO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo. Modalidade: trabalho científico sob
orientação do professor doutor Francisco Cláudio
Lopes de Freitas

RESUMO

O glyphosate é o principal herbicida usado na cultura do eucalipto, e por se tratar de um herbicida não seletivo, sua aplicação é realizada por meio de jato dirigido. Entretanto, está sujeita à deriva causando intoxicação nas plantas atingidas e conseqüentemente pode resultar em danos severos ao crescimento da cultura. Algumas pesquisas têm constatado o efeito de produtos biorreparadores como o fertiactyl, com potencial de reduzir o nível de intoxicação causado por deriva de glyphosate em plantas de eucalipto. Diante disso, objetivou-se avaliar os efeitos da forma de aplicação, volume de calda e espalhante sobre a ação protetora do fertiactyl na cultura do eucalipto. O trabalho foi conduzido em esquema fatorial seguindo delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os fatores foram duas formas de aplicação: mistura em tanque e aplicação separada de fertiactyl e glyphosate; dois volumes de calda de fertiactyl (150 e 300 L ha⁻¹); e a presença ou ausência de espalhante. Os tratamentos foram aplicados mediante a pulverização diretamente sobre as plantas de eucalipto e foram avaliadas a porcentagem de intoxicação, altura, diâmetro e massa de matéria seca total aos 53 dias após a aplicação (DAA). Há maior proteção para aplicação em mistura em tanque de fertiactyl e glyphosate comparado a aplicação separada, e a combinação de espalhante e volume de calda 300 L ha⁻¹ amenizou a intoxicação na aplicação separada.

Palavras-chave: plantas daninhas; controle químico; *safener*; bioestimulante.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAL E MÉTODOS	3
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
4 CONCLUSÕES	10
5 REFERÊNCIAS	10

1 INTRODUÇÃO

Na cadeia de produção florestal há destaque para as espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*, que ocupam 6,6 milhões de hectares, dos quais 76,6% são destinados ao plantio de eucalipto (ABRAF, 2013).

O mercado de eucalipto cresceu muito no Brasil, e a madeira que antes era utilizada apenas para carvão e celulose passa a ter importância na construção civil, movelaria, serraria etc. Mesmo sendo uma espécie florestal exótica, o *Eucalyptus* no Brasil tem maior produção comparada aos países de clima temperado que também fazem parte da cadeia de produção e competem no mercado internacional, obtendo destaque principalmente para a fabricação de celulose de fibra curta, com baixo custo graças ao crescimento rápido das florestas, quando comparado à outras espécies (VALENÇA & MATTOS, 2001).

Dentre os fatores que afetam o crescimento das plantas de eucalipto nos primeiros anos após o plantio, merecem destaque as plantas daninhas que interferem negativamente na produtividade de eucalipto, ao competir pelos recursos disponíveis como água, luz e nutrientes, além de efeitos alelopáticos e pela possibilidade de atuar como hospedeiras de pragas e doenças para a cultura do eucalipto (SOUZA et al. 2003).

A depender da diversidade e densidade de plantas daninhas presentes, como *Brachiaria decumbens* e *Commelina difusa*, podem proporcionar significativas perdas na produtividade do eucalipto (TOLEDO et al., 1999 e COSTA et al., 2004). De acordo com Tarouco et al. (2009) o período de interferência na região de Pelotas – RS, é de até 107 dias após o transplante. Segundo dados de Toledo et al. (2000), podem ocorrer perdas de até 68% na altura e 71% no diâmetro em plantas expostas à competição com plantas em comparação às livre de interferência.

Dentre os diversos métodos de controle de plantas daninhas utilizados no setor floresta, o controle químico por meio de herbicidas é o mais utilizado devido ao menor custo e menor dependência de mão-de-obra (REZENDE et al., 2006).

O glyphosate é o herbicida mais utilizado na aplicação em pós-emergência na eucaliptocultura. É um herbicida não-seletivo e sistêmico pertencente ao grupo químico dos inibidores da síntese de aminoácidos aromáticos (SHANER & BRIDGES, 2003). Seu modo de ação é na rota do ácido chiquímico através da

inibição da enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), que converte carboidratos simples da via glicolítica e das pentoses fosfato em aminoácidos aromáticos – fenilalanina, tirosina e triptofano – e outros metabólitos (GLYPHOSATE FACTS, 2013).

A intoxicação das plantas de eucalipto pelo herbicida glyphosate é consequência da deriva proveniente da pulverização a campo, exercendo efeitos negativos para o acúmulo de matéria seca, bem como medidas de altura e diâmetro do caule (TUFFI SANTOS et al. 2006).

O uso de compostos químicos para aumentar a seletividade do herbicida é um método que tem como finalidade minimizar injúrias causadas por herbicidas em plantas de interesse. Estes compostos são conhecidos como *safeners* (protetores) e aparentam ser promissores, principalmente para herbicidas pós-emergentes (ABU-QARE & DUNCAN, 2002).

Segundo Machado et al. (2015), o fertilizante foliar Fertiactyl Pós misturado ao glyphosate, em aplicação sobre as plantas de eucalipto, reduz os danos deste herbicida. Por outro lado, tem-se observado em ensaios preliminares que quando as aplicações são feitas de maneira isolada o efeito não é o mesmo. Para Byers et al. (1984), a distribuição e retenção dos produtos nas plantas dependem de diversos fatores tais como: tamanho da planta, forma da copa, tamanho das gotas, volume de calda, velocidade de aplicação, vento, equipamentos utilizados, distância até o alvo, entre outros.

Na utilização de produtos fitossanitários na agricultura, o molhamento da superfície é um importante fator a ser considerado, pois determina a quantidade retida e distribuída e conseqüentemente a eficiência da aplicação de maneira geral (WATANABE & YAMAGUCHI, 1993). Para aplicações foliares, existem substâncias adicionadas à solução de pulverização que diminuem a tensão superficial das gotas de água, assim reduz-se o ângulo de contato entre o líquido e cutícula, o que melhora seu espalhamento (CAMARGO, 1970). Estes espalhantes adicionados à formulação ou à calda são adjuvantes surfactantes modificadores das propriedades de superfície dos líquidos que ao agirem sobre a cutícula podem melhorar a absorção (VARGASs & ROMAN, 2006).

Dada a importância deste herbicida para a eucaliptocultura e a necessidade de conhecer e minimizar seus efeitos sobre a planta de eucalipto, foi realizado um

experimento para avaliar se o aumento da cobertura foliar obtida por meio da alteração do volume de calda, o uso de adjuvantes, que promovem espalhamento da gota, e a forma de aplicação, mistura em tanque e separado, influenciam no efeito protetor do fertiactyl sobre plantas de eucalipto contra efeito do herbicida glyphosate.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido utilizando o clone de *Eucalyptus grandis* I44, entre os meses de setembro e novembro de 2016. As mudas foram transplantadas em vasos de 10 dm³ e mantidos em casa de vegetação do laboratório de Manejo Integrado de Plantas Daninhas da Universidade Federal de Viçosa, no município de Viçosa-MG. Os vasos foram preenchidos com solo de textura argilosa da região de Viçosa e devidamente corrigido e adubado mediante análise de solo (Tabela 1).

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 2x2x2, no delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Os fatores foram duas formas de aplicação: mistura em tanque e aplicação separada de Fertiactyl Sweet® 3 L ha⁻¹ e glyphosate (produto comercial Scout®) 1 Kg ha⁻¹; dois volumes de calda de Fertiactyl, 150 e 300 L ha⁻¹; e a presença ou ausência do espalhante Silwet® no volume 0,15 mL ha⁻¹.

Para aplicação separada primeiro foi aplicado o Fertiactyl nos respectivos volumes: 150 e 300 L ha⁻¹; enquanto o glyphosate foi aplicado em seguida com apenas 150 L ha⁻¹. Já na mistura em tanque, o volume de calda de Fertiactyl e glyphosate foram os mesmos, 150 e 300 L ha⁻¹, devido a aplicação conjunta.

A aplicação dos tratamentos foi realizada diretamente sobre as mudas com uso de pulverizador costal pressurizado com CO₂, munido de barra com duas pontas do tipo leque TTI 110 02 espaçadas 0,5 m, pressão 36,26 Lb.pol², regulado para volume de calda de 150 L ha⁻¹. O volume de 300 L ha⁻¹ foi obtido por meio da redução da velocidade de aplicação. No caso das aplicações separadas, o adjuvante foi adicionado à calda contendo o Fertiactyl e a calda contendo glyphosate foi aplicada logo em seguida.

Tabela 1. Características químicas e físicas de amostras do solo utilizado no experimento em Viçosa – MG.

Análise química									
pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC (t)	CTC (T)
H ₂ O	mg.dm ⁻³	cmolc.dm ⁻³							
4,4	1,2	70	1,7	0,4	0,3	3,96	2,28	2,58	6,24
V	M	MO	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	
37	12	1,65	20	1	75,3	28,9	1,5	0,2	
Análise física									
Análise granulométrica e classificação textural									
Argila	Silte	Areia	Classificação textura						
%			Argissolo						
49	10	41							

Análise realizada no Laboratório de Análise de Solos Viçosa Ltda. pH: em água, relação 1:2,5. P-K: extrator Mehlich 1. Ca-Mg e Al: extrator KCl – 1 mol L⁻¹. H + Al: extrator acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ – pH 7,0. SB: soma de bases trocáveis. CTC (t): eapacidade de troca catiônica efetiva. CTC (T): capacidade de troca catiônica a pH 7,0. v: saturação de bases. m: saturação de alumínio. MO: matéria orgânica = C.org x 1,724 – Walkley-Black.

A aplicação foi realizada sobre as mudas padronizadas de eucalipto que estavam com média aproximada de 0,4 m de altura e aferindo-se a umidade relativa do ar era de 40%, temperatura 29,9 °C e velocidade média do vento 1,5 Km h⁻¹.

Aos 53 dias após a aplicação (DAA), avaliou-se a porcentagem de intoxicação, diâmetro, altura e matéria seca total. Para determinação da porcentagem de intoxicação foram atribuídas notas de 0 a 100%, onde 0% corresponde a ausência de injúrias e 100% à morte das plantas (SBCPD, 1995). O diâmetro de caule foi avaliado medindo-se com um paquímetro a 1 cm do solo e a altura de plantas tomada do solo até o ápice das plantas.

As plantas foram cortadas e separou-se a parte aérea das raízes. A parte aérea foi acondicionada em sacos de papel assim como as raízes após serem lavadas. Todo o material vegetal ensacado foi levado em estufa de circulação forçada de ar a 65 ± 3 °C até atingir massa constante. A massa da matéria seca foi determinada em balança com precisão de duas casas decimais.

Os dados das características avaliadas foram submetidos a análise de variância (ANAVA) e realizado o desdobramento dos efeitos isolados dos fatores e das interações e em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para aplicação dos produtos separados com o uso de espalhante, o maior volume de calda promoveu maior proteção para as plantas e reduziu a intoxicação, assim como a aplicação de espalhante diminuiu a intoxicação no maior volume. Por outro lado, em mistura de tanque e sem espalhante, o maior volume de calda aumentou a intoxicação (Tabela 3).

Tabela 2. Médias da adição de espalhante e da forma de aplicação glyphosate + fertiactyl (separados ou em mistura no tanque do pulverizador) nos volumes de calda de 150 e 300 L ha⁻¹ sobre a porcentagem (%) de intoxicação de plantas de eucalipto aos 53 dias após a aplicação.

Volume de calda de 150 L ha ⁻¹		
Espalhante	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura
Sem	55,00 aA	0,00 bB
Com	50,00 aA	10,00 bA
Volume de calda de 300 L ha ⁻¹		
Espalhante	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura
Sem	55,00 aA	12,50 bA
Com	30,00 aB	7,50 bA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando os produtos foram aplicados em mistura houve menor intoxicação das plantas para ambos volumes, com ou sem espalhante. Para o volume de calda 150 L ha⁻¹ e aplicação em mistura, o espalhante diminuiu a intoxicação. Por outro lado, com volume 300 L ha⁻¹ e aplicação separada o espalhante diminuiu a intoxicação (Tabela 2). Machado (2015) avaliou diferentes combinações de doses de fertiactyl e glyphosate, também encontrou efeito protetor em plantas de eucalipto contra a deriva deste herbicida. Este efeito redutor de fitotoxidez do fertiactyl para o glyphosate já havia sido relatado para a cultura da soja (TIMAC AGRO, 2014).

Tabela 3. Médias da adição de espalhante e dos volumes de calda de 150 e 300 L ha⁻¹ sobre a porcentagem (%) de intoxicação de plantas de eucalipto mediante a aplicação de glyphosate + fertiactyl separadamente e em mistura no tanque do pulverizador, aos 53 dias após a aplicação.

Glyphosate + fertiactyl separados		
Espalhante	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹
Sem	55,00 aA	55,00 aA
Com	50,00 aA	30,00 bB
Glyphosate + fertiactyl em mistura		
Espalhante	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹
Sem	0,00 Bb	12,50 aA
Com	10,00 Aa	7,50 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o volume de calda 150 L ha⁻¹, independente do uso de espalhante, a altura das plantas foi maior quando os produtos foram aplicados em mistura. Já para o volume de calda 300 L ha⁻¹ e sem o espalhante, a aplicação em mistura proporcionou maior altura. O efeito do espalhante para a altura foi positivo quando a aplicação foi realizada separadamente com volume de calda 300 L ha⁻¹. Quanto ao diâmetro, o espalhante teve efeito significativo apenas para aplicação separada e com menor volume (Tabela 4).

A aplicação em mistura proporcionou maior massa de matéria seca total sem o uso de espalhante para o volume de 150 L ha⁻¹. O espalhante também obteve efeito significativo em aplicação separada de volume 300 L ha⁻¹ (Tabela 4), e para o diâmetro em aplicação separada com menor volume.

Em aplicação separada com o uso de espalhante, o maior volume de calda proporcionou maior altura e matéria seca total (Tabela 5). Para as mesmas condições o espalhante aumentou a altura e matéria seca.

Segundo Machado et al. (2015), o fertilizante foliar Fertiactyl Pós misturado ao glyphosate, em aplicação sobre as plantas de eucalipto, reduz os danos deste herbicida e suprime alguns de seus efeitos deletérios. Porém, ainda não se conhece o mecanismo de interação entre estes dois produtos e como a proteção ocorre de fato.

Este fertilizante líquido fornece o denominado complexo GZA – glicina-betaína, zeatina e ácidos húmicos e fúlvicos, além de uma fração mineral (TIMAC AGRO, 2014). Segundo Piccolo et al. (1992), o glyphosate sofre adsorção pelo complexo de ácido húmico férrico. Esta interação entre ácidos húmicos do fertiactyl e glyphosate pode estar relacionado à redução da intoxicação nas plantas de eucalipto.

Tabela 4. Médias da adição de espalhante e da forma de aplicação glyphosate + fertiactyl (separados ou em mistura no tanque do pulverizador) nos volumes de calda de 150 e 300 L ha⁻¹ sobre a altura de plantas, diâmetro do caule e massa da matéria seca de eucalipto aos 53 dias após a aplicação.

	Altura (cm)		Diâmetro do caule (mm)		Matéria seca (g/planta)	
	Volume de calda de 150 L ha ⁻¹					
Espalhante	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura
Sem	53,65 bA	82,55 aA	10,79 aB	12,12 aA	60,05 bA	83,31 aA
Com	53,00 bA	70,85 aA	12,32 aA	11,78 aA	66,09 aA	75,50 aA
Volume de calda de 300 L ha ⁻¹						
Espalhante	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura	Glyphosate + fertiactyl separados	Glyphosate + fertiactyl em mistura
Sem	57,20 bB	73,92 aA	11,31 aA	10,83 aA	66,71 aA	70,03 aA
Com	73,05 aA	69,17 aA	11,67 aA	12,17 aA	83,76 aB	79,54 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Médias da adição de espalhante e dos volumes de calda de 150 e 300 L ha⁻¹ sobre a altura de plantas, diâmetro do caule e massa da matéria seca de eucalipto mediante a aplicação de glyphosate + fertiactyl separadamente e em mistura no tanque do pulverizador, aos 53 dias após a aplicação.

Espalhante	Altura (cm)		Diâmetro do caule (mm)		Matéria seca (g/planta)	
	Glyphosate + fertiactyl aplicados separadamente					
	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹
Sem	53,65 aA	57,20 aB	10,79 aA	11,31 aA	60,05 aA	66,71 aA
Com	53,00 bA	73,05 aA	12,32 aA	11,67 aA	66,09 bA	83,76 aB
Espalhante	Glyphosate + fertiactyl aplicados em mistura no tanque do pulverizador					
	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹	150 L ha ⁻¹	300 L ha ⁻¹
Sem	82,55 aA	73,92 aA	12,12 aA	10,83 aA	83,31 aA	70,03 aA
Com	70,85 aA	69,17 aA	11,78 aA	12,17 aA	75,50 aA	79,54 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 CONCLUSÕES

Há maior proteção quando o fertiactyl e glyphosate são aplicados em mistura em tanque. A combinação do espalhante com o maior volume de calda ameniza a intoxicação para a aplicação feita separadamente.

5 REFERÊNCIAS

- ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico ABRAF 2013**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-ABRAF13-BR.pdf>> acessado em: 20 fev. 2017.
- ABU-QARE, A. W.; DUNCAN, H. J. Herbicide safeners: uses, limitations, metabolismo and mechanisms of action. **Chemosphere – Elsevier Science Ltd**. n.48, p.965-974, 2002.
- BYERS, R. E., LYONS Jr., C. G., YODER, K. S., HORSBURGH, R. L., BARDEN, J. A., DONOHUE, S. J. Effects of apple tree size and canopy density on spray chemical deposit. **HortScience**, v.19, n.1, p.93-94, 1984.
- CAMARGO, P. N. Princípios de nutrição foliar. **Agronômica Cereses**, São Paulo, 118 p., 1970.
- COSTA, A.G.F. et al. Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis* Hot.) no crescimento inicial de eucalipto (*E. grandis* W. Hill ex Maiden). **Revista Árvores**, Viçosa, MG, v.28, n.4, p.471-478, 2004.
- FRANS, R.E. Measuring plant responses. In: Wilkinson, R. E. (Ed.) Research Methods in Weed Science, (s.1.): **Southern Weed Science Society**, 1972. p.28-41.
- GASPAR, M. Aquaporinas: de canais de água a transportadores multifuncionais em plantas. **Revista Brasileira de Botânica**, v.34, n.4, p.481-491, 2001.
- GLYPHOSATE FACTS 2013. **Glyphosate: mechanism of action**. Disponível em: <<http://www.glyphosate.eu/glyphosate-mechanism-action>> Acesso em: 05/03/2017.

MACHADO, M. S. **Efeito protetor em plantas de eucalipto em controle de *Urochloa brizantha* tratadas com glyphosate em mistura com Fertiactyl Pós.** 2015. 60 p. Tese de doutorado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

MALIK, J.; BARRY, G.; KISHORE, G. The herbicide glyphosate. **BioFactors**, v.2, p.17-25, 1989.

PICCOLO, A.; CELANO, G.; PIETRAMELLARA, G. Adsorption of the herbicide glyphosate on a metal-humic acid complex. **Elsevier Science – The Science of the Total Environmental**, 123/124, p.77-82, 1992.

REZENDE, J. L. P.; PADUA, C. T. J.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de fomento florestal com eucalipto no estado de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v.12, n.3, p.221-231, 2006.

SCHONHERR, J. A mechanistic analysis of penetration of glyphosate salts across stomatous cuticular membranes. **Pest Management Science**, v.58, 343-351, 2002.

SHANER, D.; BRIDGES, D. Inhibitor of aromatic amino acid biosynthesis (glyphosate). **Herbicide action course**. West Lafayette: Purdue University, p. 514-529, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina, 1995, 42p.

TAROUCO, C. P. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.9, p.1131-1137, set. 2009.

TIMAC AGRO. Dossiê Fertiactyl Pós: **Dossiê Técnico-Científico**. TIMAC AGRO, 2014.

TOLEDO, R. E. B. et al. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de eucalipto. **Planta Daninha**, Viçosa – MG, v.18, n.3, p.395-404, 2000.

TOLEDO, R. et al. Manejo de *Brachiaria decumbens* e seu reflexo no desenvolvimento de *E. grandis*. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, SP, n.55, p.129-41, 1999.

TUFFI SANTOS, L. D.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; DUARTE, W. M.; TIBURCIO, R. A. S.; SANTOS, M. V. Intoxicação de espécies de eucalipto submetidas à deriva do glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.24, n.2, p.359-354, 2006.

VALENÇA, A. C.; e MATTOS, R. L. G. **A década de 90: Mercado de celulose**. 2001. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/cel90.pdf> acessado em: 24 fev. 2017.

VALVERDE, S. R. O comportamento do mercado da madeira de eucalipto no Brasil. **Biomassa & Energia**, v.1, n.4, p.393-403, 2004.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes. Passo Fundo: Embrapa Trigo**, 2006. 10p html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 56). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do56.gtm> acessado em: 01 jun. 2017.

WATANABE, T., YAMAGUCHI, I. The specific adhesional forces of aqueous droplets on crop leaf surfaces and factors influencing them. **Journal of Pest Science**, v.18, p.99-107, 1993.