



Comparação econômica do milho produzido com efeito hormético

Economic comparison of corn production with hormetic effect

Samir Paulo Jasper¹, Edivaldo Domingues Velini¹, Saulo Fernando Gomes de Souza¹

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Fazenda Lageado, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Cx. P. 237, CEP:18610-307, Botucatu, SP. E-mal: jasper@fca.unesp.br

Recebido em: 15/03/2013

Aceito em: 05/02/2014

Resumo. O presente trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Universidade Estadual Paulista em Botucatu, SP objetivando avaliar os custos envolvidos na produção do milho produzido submetido ao efeito hormético, tendo como referência a produção tradicional do cereal, ambos cultivados em sistema de plantio direto. Para avaliação foram determinados os custos envolvidos nas operações de máquinas agrícolas e insumos. Os resultados observados permitiram concluir que o custo por hectare para produção do milho sob efeito hormético foi de R\$1.530,20, sendo 0,89% maior do que os custos para produção de milho tradicional (R\$ 1.516,63), porém o milho hormético produziu maior volume de matéria seca que o tradicional.

Palavras-chave: *Zea mays*; análise econômica, estímulo no crescimento.

Abstract. This work was carried out in FCA-Botucatu/UNESP - São Paulo State University, with the aim to evaluate the costs involved in corn production of hormetic effect, using the traditionally corn, both cultivated in no-tillage system. To review were certain costs involved in the operations of agricultural machines and inputs. The observed results allowed concluding that the cost per hectare for corn production of hormetic effect (US\$ 765.10) was 0.89% more than the costs for dried corn (US\$ 758.32), but hormetic corn produced more quantity residue of corn traditional.

Keywords: *Zea mays*; economical analysis, growth stimulus.

Introdução

No ano agrícola de 2011/2012 a produção de milho na safra verão teve uma redução de 0,4 % na área plantada caindo de 7,92 milhões de hectares em 2010/2011 para 7,88 milhões. A produtividade e a produção final também acompanharam essa tendência e caíram também 2,4 e 2,8 % respectivamente, fechando em 4.430 kg.ha⁻¹ a produtividade e 34.915,4 mil toneladas a produção. Contrário à safra verão, a segunda safra ou safrinha, teve um aumento em sua área plantada de 22,7 % em relação ao ano anterior com aumento na produtividade de 31,1 % passando de 3.647 para 4.781 kg.ha⁻¹, um aumento na produção de 60,9% totalizando 34.565,3 mil toneladas produzidas (CONAB, 2012).

O milho safrinha é semeado entre os meses de janeiro e março, normalmente depois da soja ou feijão, na região Centro-Sul do Brasil, com maior concentração em regiões de solos argilosos. No

entanto, essas lavouras apresentam baixa cobertura do solo com palha e compactação superficial deste, reduzindo os benefícios do plantio direto, especialmente na maior disponibilidade de água às plantas (Magalhães et al., 2007).

Para a consolidação do sistema de plantio direto é muito importante a implantação de culturas que deixam grande quantidade de palhada sobre a superfície do solo. Em regiões mais quentes ainda hoje há uma grande dificuldade de se implantar o plantio direto, devido à dificuldade de se conseguir manter a palhada de um ano pra outro, por esta se decompor muito rapidamente (Andreotti et al., 2008).

Os métodos de manejo dos resíduos vegetais, em superfície ou incorporação no solo, levam a diferentes velocidades de decomposição. Porém, não existe um consenso na literatura com relação ao melhor método para avaliação desta decomposição, sendo a concentração de N, as



relações C/N e lignina/N sugeridas por alguns autores (Mellilo et al., 1982; Berg, 1986).

A lignina é o principal componente da parede celular das plantas e o segundo biopolímero mais abundante em plantas, contribuindo, significativamente, para o conteúdo do carbono no solo (Kögel-knabner, 2002; Suhas & Carrott, 2007). Entre os compostos orgânicos, a lignina é o que se decompõe mais lentamente devido à sua elevada complexidade estrutural, cadeia polimérica de anéis aromáticos condensados (Heim & Schmidt, 2007), o que contribui substancialmente para a formação de carbono estável no solo (Stevenson, 1994; Rasse et al., 2006).

O uso de substância por definição considerada tóxica, em doses muito menores que as normalmente utilizadas, visando estimular o desenvolvimento vegetal é conhecido como “efeito hormético” (Calabrese & Baldwin, 2002). Alguns trabalhos demonstram que o herbicida glyphosate, com aplicações de subdoses, apresenta efeito hormético em plantas de milho e em soja convencional, com aumentos na biomassa da parte aérea (Velini et al., 2008). Para Cedergreen et al. (2009), aplicações de subdoses do glyphosate resultaram em aumento na produtividade de cevada e Silva et al. (2012) na altura das plantas de feijão. Já a aplicação de subdoses de 2,4-D sal dimetilamina promoveu o aumento no teor de lignina de plantas de *Eucalyptus urophylla* (Oliveira et al., 2009).

De acordo com Silva et al. (2004) as informações relativas aos custos de todas as etapas de implantação de um projeto são extremamente necessárias para a viabilização de recursos para a execução de cada fase. Os sistemas produtivos podem refletir, ainda, diferentes formas de manejo da cultura, com reflexos nos indicadores econômicos de produção. Oliveira & Veiga Filho (2002) em estudo de rentabilidade e custos de sistemas de produção de milho, em plantio direto e convencional, no estado de São Paulo, identificaram menores custos operacionais totais e maior rentabilidade no sistema de plantio direto.

Peloia & Milan (2010) afirmam que a mecanização agrícola no Brasil representa um fator de grande importância para a competitividade em termos de custo, chegando a ser o segundo fator de produção mais importante, sendo inferior apenas à posse da terra. Em termos de potencial para redução dos custos de produção, a mecanização pode ser considerada como o fator principal. Uma medida importante de rentabilidade da atividade

agropecuária é o índice de lucratividade, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais, inclusive as depreciações. Esse é um indicador que mostra a relação entre o lucro operacional e a receita bruta em percentagem (Tsunechiro et al., 2006).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi analisar a produtividade e os resultados econômicos da produção de milho, com efeito hormético, em plantio direto, comparando os indicadores econômicos com o milho produzido tradicionalmente.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no ano agrícola 2005/2006, na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, localizada no município de Botucatu - SP, região centro oeste do Estado de São Paulo. Tem como coordenadas geográficas Latitude 22° 51' S e Longitude 48° 26' W de Greenwich, altitude média de 770 metros, declividade média de 4,5% e clima subtropical chuvoso, apresentando inverno seco, tipo Cfa, de acordo com o critério de Köppen.

Na operação de semeadura utilizou-se um trator da marca John Deere, modelo 6600 (4x2 TDA), com potência nominal de 89 kW (121 cv). E para as operações de dessecação, pulverização, adubação e transporte do milho o trator utilizado foi da marca Massey Ferguson, modelo MF 283 (4x2 TDA), com potência nominal de 61 kW (83 cv).

Os implementos utilizados para a instalação e semeadura do milho foram: pulverizador de barras marca Jacto, modelo Condor 600 e semeadora-adubadora de precisão, da marca Marchesan, modelo PST2, de arrasto, acionada por controle remoto com 4 linhas espaçadas em 0,85m. Cultivador de plantio direto Marchesan modelo CPD, equipado para aplicação de fertilizantes em quatro linhas de milho. Na colheita do milho foram utilizados os seguintes equipamentos: colhedora autopropelida de grãos, marca Massey Ferguson, modelo MF 3640, tração traseira auxiliar, com potência nominal de 95,6 kW (130 cv) e uma carreta basculante marca Stara, modelo Reboke 5000.

As sementes utilizadas na semeadura (21/11/2011) foram do híbrido 2B 587 Hx (Herculex) transgênico. Este material é um híbrido simples modificado de ciclo precoce, de aproximadamente 130 dias em regiões acima de 700 metros de altitude. O material pertence à empresa Dow AgroSciences.



Para a adubação de base foi utilizado 300 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 08-28-16 (N, P₂O₅, K₂O) e na adubação de cobertura 300 kg.ha⁻¹ de ureia, divididos em duas aplicações de 150 kg.ha⁻¹ cada. Os preços de aquisição de todas as máquinas, equipamentos e insumos foram obtidos junto ao Anuário da Agricultura Brasileira (AGRIANUAL, 2012), elaborado pelo Instituto FNP, com base em agosto de 2011.

Foram utilizados os seguintes defensivos agrícolas durante a condução do experimento: Herbicida Glyphosate (Roundup WG, 720 g kg⁻¹ e.a.) na dosagem de 2,5 kg ha⁻¹ do produto, e volume de calda de 200 L ha⁻¹ na dessecação da área experimental para a implantação da cultura. Herbicida Glyphosate (Roundup Original, 360 g kg⁻¹ e. a.) na subdose de 25 g e. a. ha⁻¹, e volume de calda de 200 L ha⁻¹, para indução do efeito hormético. A aplicação foi realizada logo após a primeira adubação de cobertura (28 dias após a semeadura), quando a planta encontra-se no estágio V4.

As parcelas possuíam dimensões de dez metros de comprimento e quatro metros de largura, comportando quatro linhas de semeadura espaçadas a 0,85m. Entre cada parcela foi deixado um espaço de cinco metros de fundo e três metros de lado onde também foram implantadas duas linhas de milho para evitarem contaminação entre parcelas.

Os parâmetros avaliados foram: velocidade de deslocamento e consumo horário de combustível. Para a aquisição de dados, utilizou-se de um sistema de aquisição digital “micrologger 21X, marca Campbell Scientific”, para monitorar e exibir os dados do gerador de impulso (fluxômetro). Os dados foram armazenados continuamente em um módulo de armazenamento externo de dados “Storage module SM196”. O monitoramento da velocidade foi realizado indiretamente por meio da frequência de aquisição de dados de 10 Hz do “micrologger 21X”.

Para quantificar o consumo de combustível, utilizou-se um fluxômetro, marca “Flowmate” oval, modelo Oval M-III, o qual emitia ao sistema de aquisição de dados uma unidade de pulso a cada mL de combustível que passava pelo mesmo. O consumo operacional de combustível foi determinado por meio da relação entre o consumo horário de combustível e a capacidade de campo efetiva. A capacidade de campo efetiva foi determinada pela relação entre a área útil da parcela trabalhada e o tempo gasto no percurso da parcela.

Para determinar a produtividade foram colhidas manualmente as espigas de todas as plantas presentes em um espaço de cinco metros das duas linhas centrais de cada parcela. Essas espigas foram debulhadas por uma debulhadora estacionária de grãos, sendo em seguida determinado o peso de cada parcela através de uma balança. Após a pesagem foi tomada uma amostra de cada parcela e levadas ao laboratório para determinação da umidade da massa de grãos. As amostras foram pesadas e colocadas na estufa por 24 horas a 105°C, sendo pesadas novamente para obtenção da produtividade de grãos corrigida para 13% de umidade.

A matéria seca foi determinada através da coleta de 5 plantas, sem as espigas, ao acaso dentro da área avaliada da parcela. De cada planta coletada foi separado o colmo do restante das palhas da planta e secas em estufa, em seguida, determinou-se a quantidade de matéria seca por hectare separadamente de colmo e de palha e depois somado para a determinação também da quantidade de palha total por hectare.

A demanda de tempo operacional foi obtida por meio da relação inversa da capacidade de campo operacional, sendo esta da relação entre a área útil da parcela trabalhada e o tempo gasto no percurso da parcela, por meio da equação (1):

$$DT = \frac{A}{CO} \therefore CO = \frac{Atr}{\Delta t} \cdot 0,36 \quad (1)$$

Em que,

DT = demanda de tempo (h. ha⁻¹);

A = área trabalhada (ha);

CO = capacidade de campo operacional (ha h⁻¹);

Atr = área útil da parcela trabalhada (m²);

Δt = tempo gasto no percurso da parcela experimental (s);

0,36 = fator de conversão.

Para avaliação econômica os custos foram divididos em fixos e variáveis. Os custos fixos nesta metodologia são dados por depreciação, juros, alojamento, manutenção e mão-de-obra. A depreciação foi estimada pelo método linear, que implica numa redução constante do valor do equipamento para cada ano de vida útil. O custo decorrente dos juros reflete o custo de oportunidade do capital e foi determinado multiplicando-se pela taxa de 10% sobre o valor médio do capital.

O custo de alojamento, seguro e manutenção foram determinados admitindo-se percentual de 14%



sobre o valor de aquisição do bem (Jasper et al., 2009).

Para o cálculo do custo da mão-de-obra foi utilizada a metodologia proposta por Hoffman et al. (1984), considerando-se o tratorista e um funcionário recebendo salários de R\$ 1.600,00 e R\$ 1.000,00 por mês, respectivamente, com acréscimo de 96,27% de encargos sociais (13º salário, férias e INSS). Efetuou-se a conversão em custo horário de mão-de-obra, considerado uma jornada diária de 8 h de trabalho e 20 dias mensalmente.

Os custos variáveis foram dados pelo combustível, graxa e óleos lubrificantes. A determinação do consumo horário de combustíveis baseou-se no preço do combustível e no consumo horário de combustível pela máquina agrícola. O custo horário com óleos lubrificantes e aplicação de graxa corresponde a 15% do custo despendido com combustível, proposta pela ASAE (2002).

As produções obtidas em cada sistema de produção auxiliaram na obtenção da receita, utilizando-se o preço do milho grão (R\$. Tonelada⁻¹), referente ao mês de maio de 2012, em São Paulo, SP (IEA, 2013). A relação benefício/custo, nos diferentes sistemas, foi calculada em planilhas eletrônicas, por meio da divisão da receita bruta obtida com a venda do milho produzido pelo total dos custos com insumos e operações (custos operacionais). Foram consideradas como viáveis, economicamente, os resultados que obtiveram uma relação benefício/custo superior a 1,0.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 verifica-se que da dessecação até semeadura o custo médio por hectare foi o mesmo, porém a participação a participação no custo total foi diferente. Para o milho produzido tradicionalmente este custo correspondeu a 6,49% do total, enquanto que no milho produzido sobre efeito hormético foi de 6,44% do custo total. Referente às despesas da colheita com a automotriz, esta foi à operação mecanizada que obteve a maior participação no custo total em ambos os milhos, porém no milho tradicional foi de 13,52%, com um custo de R\$ 205,02 e na colheita do milho hormético foi de 13,40% (R\$ 205,02).

O custo médio por hectare para as despesas com insumos, foi praticamente semelhante, diferindo apenas no custo acrescido (R\$ 0,68) do Roundup Original, para promover o efeito hormético no milho.

Referente a produtividade podemos verificar na Tabela 1, que esta foi de 8,79 toneladas por hectare para milho produzido tradicionalmente, enquanto que a média nacional é 4,1 toneladas por hectare (CONAB, 2012). A diferença de produtividade tão elevada deve ao fato de na contabilidade nacional considerar a produtividade do milho de subsistência, principalmente na região do nordeste.

O custo por tonelada foi de R\$ 172,54 para o milho produzido tradicionalmente e R\$ 181,52 para o hormético, resultando numa diferença de 5,20%. A relação benefício/custo para o milho cultivado tradicionalmente foi superior (2,51) a do milho hormético (2,39) demonstrando maior retorno econômico para o milho tradicional.

A quantidade de palha produzida (matéria seca) para o milho hormético foi de 6,78 t ha⁻¹, enquanto o milho tradicional a produção foi 6,54 toneladas por hectare, resultando numa diferença de 3,69%. Resultados semelhantes aos encontrados por Velini et al. (2008).

A degradação do meio ambiente depende do manejo adotado do solo, da água e dos pesticidas utilizados na exploração agrícola. Um aspecto importante na conservação dos recursos naturais solo e água está relacionado com a proteção da superfície do solo. A cobertura do solo com plantas (cobertura viva) ou com resíduos (cobertura morta) atua como o principal fator de proteção do solo contra o impacto das gotas de chuva (Levien et al., 1990). O aumento da porcentagem de cobertura da superfície do solo reduz a quantidade e a velocidade da enxurrada (Carvalho et al., 1990) e, conseqüentemente, diminui a erosão, avaliada pelas perdas de solo e de água (Amado et al., 1989). Na Tabela 1 são apresentados os resultados do custo médio por hectare das operações e insumos envolvidos desde o preparo da área até colheita dos grãos para o milho tradicional e produzido sobre efeito hormético.

Conclusão

A avaliação econômica da produção do milho produzido com efeito hormético revelou que os custos referentes do plantio até colheita, juntamente com os insumos, são praticamente idênticos para ambos os processos, diferenciado apenas pelo acréscimo da operação de pulverização e respectivo produto para indução do efeito hormético, porém, a produtividade deste milho foi inferior, resultando numa relação benefício/custo



menor do que o milho produzido tradicionalmente. matéria seca por hectare.
A técnica aplicada induziu uma maior produção de

Tabela 1. Custo total por hectare (R\$ ha⁻¹), participação no custo total (%) e produtividade de grãos e matéria seca (ton ha⁻¹), para dois sistemas analisados (tradicional e hormético).

Descrição	Custo Médio (R\$ ha ⁻¹)			
	Milho Tradicional		Milho Hormético	
Operação	R\$ ha ⁻¹	CT (%)	R\$ ha ⁻¹	CT (%)
Dessecação	12,89	0,85%	12,89	0,84%
Semeadura	85,60	5,64%	85,60	5,59%
Pulverização			12,89	0,84%
Adubação de Cobertura	73,06	4,82%	73,06	4,77%
Colheita	205,02	13,52%	205,02	13,40%
Transporte do Grão	14,98	0,99%	14,98	0,98%
Sub-total	391,55	25,82%	404,44	26,43%
Insumos				
Sementes	410,00	27,03%	410,00	26,79%
Fertilizantes				
08-28-16	355,50	23,44%	355,50	23,23%
Uréia	330,00	21,76%	330,00	21,57%
Defensivos Agrícolas				
Roundup WG	29,58	1,95%	29,58	1,93%
Roundup Original			0,68	0,04%
Sub-total	1.125,08	74,18%	1.125,76	73,57%
TOTAL (R\$ ha ⁻¹)	1.516,63	100,00%	1.530,20	100,00%
Produtividade (ton ha ⁻¹)	8,79		8,43	
TOTAL (R\$ ton ⁻¹)	172,54		181,52	
Receita Bruta (R\$ ha ⁻¹)	3.806,74		3.657,18	
Relação Custo/Benefício	2,51		2,39	
Matéria Seca (ton ha ⁻¹)	6,54		6,78	

Referências

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA (Agrianual). 17. ed. Editora FNP. São Paulo. 2012.

ANDREOTTI, M.; ARALDI, M.; GUIMARÃES, V.F.; JUNIOR, E.F.; BUZETTI, S. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um latossolo em sistema plantio direto em função de espécies e cobertura após calagem superficial. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 30, n. 1, p. 109-115, 2008.

AMADO, T.J.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa do manejo de resíduo cultural de soja na redução das perdas de solo por erosão

hídrica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 13, p. 151-157, 1989.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS (ASAE). Estimating farm machinery costs. . In: *ASAE Standards 2002*. Standard A3-29 April 2002. Iowa State University, p. 1-9.

BERG, B. Nutrient release from litter and humus in coniferus forest soil - a mini review. *Scandinavian Journal of Forest Research Scandinavian*, v. 1, p. 359-369, 1986.

CALABRESE, E.J.; BALDWIN, L.A. Applications of hormesis in toxicology, risk assessment and



- chemotherapeutics. **Trends in Pharmacological Sciences**. Bruxelas, n.7, p. 323: 331, 2002.
- CARVALHO, F.L.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa de doses e formas de manejo de resíduo cultural de trigo na redução da erosão hídrica do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, p. 227-234, 1990.
- CEDERGREEN, N.; FELBYB, C.; PORTERC, J. R.; STREIBIG, J. C. Chemical stress can increase crop yield. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 114, n. 1, p. 54-57, 2009.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). Central de Informações Agropecuárias. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAGE=101>>. Acesso em 19/01/2013.
- JASPER, S.P.; SEKI, A.S.; SILVA, P.R.A.; BIAGGIONI, M.A.M.; BENEZ, S.H.; COSTA, C. Comparação econômica da produção de grãos secos e silagem de grãos úmidos de milho cultivado em sistema de plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.5, p.1385-1391, 2009.
- LEVIEN, R.; COGO, N.P.; ROCHENBACH, C.A. Erosão na cultura do milho em diferentes sistemas de cultivo anterior e métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 73-80, 1990.
- HEIM, A.; SCHMIDT, M. W. I. Lignin turnover in arable soil and grassland analysed with two different labelling approaches. **European Journal of Soil Science**, Oxford, v.58, p.599-608, 2007.
- HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J.C.; THAME, A. C. M. **Administração da empresa agrícola**. 2ª Edição. São Paulo: Pioneira, 1984. 325p.
- KÖGEL-KNABNER, I. The macromolecular organic composition of plant and microbial residues as inputs to soil organic matter. **Soil Biology and Biochemistry**, Elmsford, v.34, p.139-162, 2002.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em 23 de janeiro de 2013.
- MAGALHÃES, P.C.; DUARTE, A.P.; GUIMARÃES, P.E.O. Tecnologias para desenvolvimento de milho em condições de safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p. 108-120.
- MELLILO, J.M.; ABER, J.D.; MURATORE, J.F. Nitrogen and lignin control of hardwood leaf litter decomposition dynamics. **Ecology**, Washington, v. 63, p. 621-626, 1982.
- OLIVEIRA, M.D.M.; VEIGA FILHO, A.A. Análise de custos e rentabilidade de alternativas de plantio direto e convencional: estudo de caso para um sistema de rotação em São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.4, 2002. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=323>>. Acesso em: 8 mar. 2013.
- OLIVEIRA, M.B.; ABREU, H.S.A.; PEREIRA, R.P.W. Teor de lignina em plantas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake tratadas com fitorreguladores. **Silva Lusitana**, Oeiras, v.17, n.1, 51-57, 2009.
- PELOIA, P. R.; MILAN, M. Proposta de um sistema de medição de desempenho aplicado à mecanização agrícola. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.4, 681-691, 2010.
- RASSE, D. P.; DIGNAC, M. F.; BAHRI, H.; RUMPEL, C.; MARIOTTI, A.; CHENU, C. Lignin turnover in an agricultural field: from plant residues to soilprotected fractions. **European Journal of Soil Science**, v.57, p.530-538, 2006.
- SILVA, J.C.; ARF, O.; GERLACH, G.A.X.; KURYIANA, C.S.; RODRIGUES, R.A.F. Efeito hormese de glyphosate em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 295-302, 2012.
- SILVA, K.R.; MINETTI, L. J.; FIEDLER, N.C.; VENTUROLI, F.; MACHADO, E.G.B.; SOUZA, A. P. Custos e rendimentos operacionais de um plantio de eucalipto em região de cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n.3, p.361-366, 2004.



STEVENSON, F. J. **Humus Chemistry: Genesis, Composition and Reactions**. 2.ed. New York: Willey & Sons Inc., 1994. 496p.

SUHAS, P.J.M.C.; CARROTT, M.M.L.R. Lignin - from natural adsorbent to activated carbon: A review. **Bioresource Technology**, Amsterdam, v.98, p.2301-2312, 2007.

TSUNECHIRO, A.; OLIVEIRA, M.D.M.; FURLANETO, F.P.B.; DUARTE, A.P. Análise técnica e econômica dos sistemas de produção de milho safrinha, com alta e média tecnologia, região do Médio Paranapanema, **Estado de São Paulo. Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 9, p. 62-70, 2006.

VELINI, E.D., ALVES, E., GODOY, M.C., MESCHEDE, D.K., DUKE, S.O. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. *Pest management science*, London, v.64, n.4, 489-496, 2008.