

Lucas Guilherme Bulegon

*Universidade Estadual do
Oeste do Paraná - Unioeste*
lucas_bulegon@yahoo.com

Deise Dalazen Castagnara

*Universidade Estadual do
Oeste do Paraná - Unioeste*
deisecastagnara@yahoo.com.br

Tiago Zoz

*Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho - UNESP*
tiago_zoz@hotmail.com

Paulo Sergio Rabello de Oliveira

*Universidade Estadual do
Oeste do Paraná - Unioeste*
paulorabelo@unioeste.com

Fernando Henrique de Souza

*Universidade Estadual do
Oeste do Paraná - Unioeste*
ferhensou@hotmail.com

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato
Alameda Maria Tereza, 4266
Valinhos, São Paulo
CEP 13.278-181
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação
Instituto de Pesquisas Aplicadas e
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original
Recebido em: 02/03/2012
Avaliado em: 08/05/2012

Publicação: 30 de outubro de 2012

ANÁLISE ECONÔMICA NA CULTURA DO MILHO UTILIZANDO ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM SUBSTITUIÇÃO À MINERAL

RESUMO

O milho é cultivado em boa parte das propriedades agrícolas da Região Oeste do Paraná, possuindo papel de destaque na economia regional e nacional. Porém, os elevados custos de produção associados aos riscos climáticos tem reduzido a rentabilidade das lavouras de milho. Um dos aspectos determinantes nos custos de produção está relacionado com a adubação da cultura, portanto a substituição de fertilizantes minerais por orgânicos pode ser uma alternativa para a redução dos custos de produção. A cama de aviário é produzida em grande quantidade na região e poderia estar suprindo essa demanda. O trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da utilização da cama de frango em substituição à adubação mineral na cultura do milho. O experimento foi conduzido em condições de campo na safra agrícola 2009/2010 e os dados analisados considerando os preços dos insumos para a safra agrícola 2010/2011. A utilização de cama de aviário proporcionou produções semelhantes ou superiores à expectativa para a região, contribuindo para a redução nos custos de produção e aumento da renda líquida da cultura do milho.

Palavras-Chave: cama de frango; *Zea mays*; lucratividade.

ABSTRACT

The corn is grown in many of the farms in the Western Region of Paraná, and has a detach part on the regional economic and too national. However, high production costs associated with climate risks has reduced the profitability of corn crop. One of the key aspects in production costs is related to crop fertilization. The substitution of mineral fertilizers by organic can be an alternative to reduce production costs. The poultry litter is produced in large quantities in the region and could be supplying this demand. The study aimed to evaluate the feasibility of using poultry litter as a substitute for mineral fertilization in corn associated with nitrogen fertilization in coverage. The experiment was conducted under field conditions in the crop year 2009/2010 and the data were analyzed considering the prices of inputs for the crop year 2010/2011. The use of poultry manure provided yields similar or higher than expected for the region, contributing to the reduction in production costs and increased net income of the corn crop.

Keywords: poultry litter, *Zea mays*; profitability.

1. INTRODUÇÃO

O aumento na demanda mundial de alimentos, a produção de biocombustíveis e a redução dos estoques mundiais de alimentos, está causando elevação dos preços das commodities agrícolas e preocupação quanto ao suprimento de alimentos da população mundial (GOMES, 2008), assim deve-se buscar uma maior produção com menores custos.

A determinação dos custos de produção possui diversas finalidades como, analisar a rentabilidade das atividades e viabilidade econômica, determinar parâmetros para tomada de decisões, como tecnologias utilizadas, variedades, máquinas e equipamentos, uso de irrigação, sistema de plantio, uso de corretivos, fertilizantes e defensivos.

A cultura do milho tem sua importância econômica caracterizada pelas suas mais diversas formas de uso, podendo ser desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. O uso do milho nos últimos quinze anos saltou de 475,83 milhões de toneladas, no ano de 1989/1990, para 680,24 milhões de toneladas, na safra 2004/2005. O Brasil figura como o quinto país em crescimento no consumo, com a maior parte do produto sendo destinado à produção de ração animal, representando cerca de 70% do consumo mundial (BRASIL, 2007).

No Brasil, a cultura se sobressai em virtude de apresentar uma área cultivada de 13,83 milhões de hectares na safra 2010/2011 e uma estimativa de crescimento para 14,55 em 2011/2012, com produtividade de 57, 51 milhões de toneladas em 2010/2011 e estimativa de 59,21 milhões de toneladas para a próxima safra (CONAB, 2012).

A região Oeste do Paraná é caracterizada predominantemente por pequenas propriedades, que têm suas atividades baseadas na produção de grãos e animal. Na produção de grãos se tem a predominância dos cultivos de soja e milho, e na produção animal apresenta um expressivo número de aviários comerciais. Assim a região produz grande quantidade de resíduos orgânicos, que são utilizados na adubação de pastagens e lavouras sem critério técnico, sem a avaliação das necessidades do solo e das plantas e tão pouco da constituição química dos produtos (SILVA et al., 2009).

Esses resíduos são ricos em nutrientes e, por estarem disponíveis a um baixo custo, podem ser viabilizados para a adubação das culturas (COSTA et al., 2009). Porém, apresentam variabilidade de acordo com o sistema de criação empregado, número de lotes criados sobre a cama, modo e tempo de compostagem, entre outros fatores (SILVA et al., 2009). Já a dose do resíduo a ser recomendada deve levar em consideração as necessidades da cultura e propriedades físicas e químicas do solo (SILVA et al., 2009).

A composição dos resíduos culturais apresenta variabilidade de acordo com o sistema de criação empregado, número de lotes criados sobre a cama, modo e tempo de compostagem, entre outros fatores (SILVA et al., 2009). Briedis et al. (2011) encontraram teores de 47,2; 10,5; 9,5 g.kg⁻¹ de N;P;K respectivamente.

Dentre os elementos essenciais para o crescimento das plantas, o nitrogênio é requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas, principalmente o milho (CRUZ et al., 2008), sendo o que mais onera o custo de produção (SILVA et al., 2005). A aplicação de fertilizantes nitrogenados para se obter rendimentos elevados de milho (*Zea mays* L.), é necessário porque em geral os solos não suprem a demanda da cultura (POTTKER;WIETHILTER, 2004). Portanto, o manejo da adubação nitrogenada a fim de aumentar sua eficiência, é fator importante na busca de melhores produtividades e redução dos custos de produção e menor impacto ao meio ambiente.

Os custos de produção na agricultura além de determinarem o nível de rentabilidade econômica das atividades agrícolas desenvolvidas na propriedade rural, permitem avaliar a eficiência do sistema de produção adotado pelo produtor ou empresário rural. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar a produtividade e a caracterização econômica da cultura do milho com a utilização da cama de frango em substituição à adubação nitrogenada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em condições de campo (Figura 1), em área experimental da Universidade Estadual do Oeste Paraná - Campus Marechal Cândido Rondon, região Oeste do Paraná; situado a latitude 24° 33' 22" S e longitude 54° 03' 24" W, com altitude aproximada de 400 metros. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférico de textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006), cujas características químicas determinadas através de amostragem realizada por ocasião da implantação do experimento estão apresentadas na Tabela 1. O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes (OMETTO, 1981). As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18°C, e do trimestre mais quente entre 28 e 29°C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais entre 400 a 500 mm (IAPAR, 2007).

Tabela 1. Características químicas na camada de 0-20 cm do solo utilizado no experimento.

P	MO	pH	Al ³⁺ H	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	Al
mg.dm ⁻³	g dm ⁻³	CaCl ₂			cmolc.dm ⁻³					%	
20,20	25,29	5,43	6,48	0,00	0,37	4,87	0,58	5,82	12,30	47,32	0,00

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com sete tratamentos (Tabela 2) e quatro repetições. As parcelas possuíam área total de 40 m² (5x8 m) e área útil de 18 m² (3x6 m). Os tratamentos consistiram de doses de cama de aviário no período do inverno e adubação química e/ou doses de nitrogênio no período do verão. As doses de cama de aviário foram aplicadas manualmente com 30 dias de antecedência à semeadura da cultura da aveia (Tabela 2), enquanto a adubação química foi aplicada por ocasião da semeadura da cultura do milho e as doses de nitrogênio em cobertura foram aplicadas quando as plantas de milho encontravam-se no estágio V4, visando o fornecimento de 140 kg ha⁻¹ de N (Tabela 2). Como adubação química de base foi utilizado o formulado 8:20:10 (N:P2O5:K2O), e como fonte de nitrogênio para aplicação em cobertura foi utilizada a uréia com 45% de N.

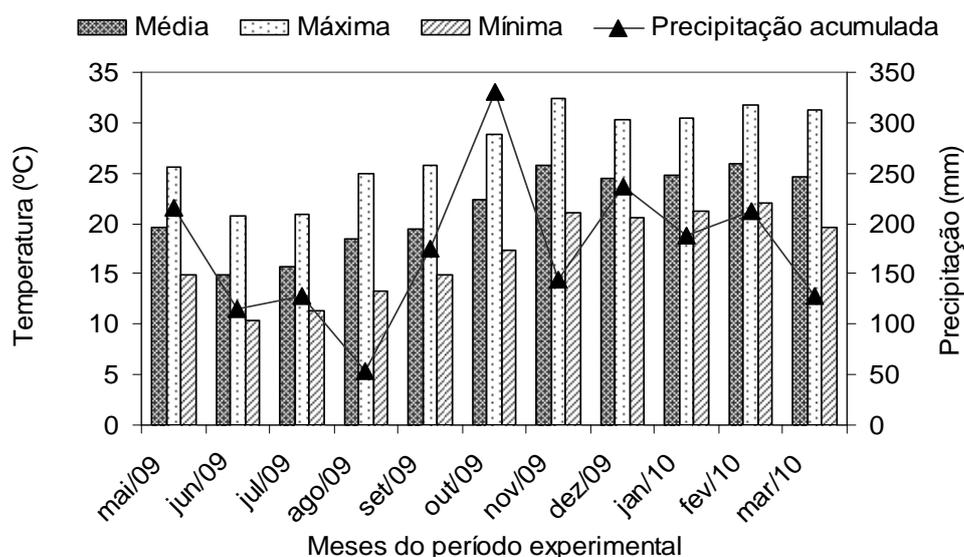


Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média e precipitação pluviométrica acumulada durante os meses do período experimental.

A análise química da cama de aviário revelou a seguinte composição: N - 67,38 g.kg⁻¹; P - 11,18 g.kg⁻¹; K - 25,75 g.kg⁻¹; Ca - 22,30 g.kg⁻¹; Mg - 2,70 g.kg⁻¹; Cu - 69,00 mg.kg⁻¹; Zn - 610,00 mg.kg⁻¹; Mn - 460,00 mg.kg⁻¹; Fe - 8360,00 mg.kg⁻¹.

Tabela 2. Detalhamento dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Inverno - Cama de aviário				Verão química	Adubação	
	Doses (kg ha ⁻¹)	Nutrientes fornecidos (kg ha ⁻¹)			Plantio*	Cobertura**	N Final
		N	P	K	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)
Convencional	0	0	0	0	500	222,22	140
0,0CA+140kgN	0	0	0	0	0	311,11	140
1,5CA+116kgN	1500	24	39	74	0	257,78	140
3,0CA+91kgN	3000	49	78	149	0	202,22	140
4,5CA+67kgN	4500	73	116	223	0	148,89	140
6,0CA+43kgN	6000	97	155	297	0	95,56	140
7,5CA+19kgN	7500	121	194	371	0	42,22	140

*Formulado 8:20:20 (N:P₂O₅:K₂O); **Uréia (45% N)

A semeadura da aveia preta comum (*Avena strigosa* cv. Comum) foi realizada mecanicamente em maio de 2009 utilizando-se 70 kg.ha⁻¹ de sementes sem adubação de base. A implantação da cultura do milho foi realizada em 29 de outubro de 2009, utilizando-se o híbrido triplo CD 384, com espaçamento entre linhas de 0,70 m, e densidade populacional de 4,2 sementes por metro linear, objetivando-se uma densidade de 60.000 plantas ha⁻¹. O manejo de plantas daninhas da área experimental foi realizado em 30 de outubro de 2009 utilizando-se o herbicida glifosato (1.800 g.ha⁻¹ do i.a.), com volume de calda de 250 l.ha⁻¹.

Foram avaliadas a produtividade através da colheita das espigas da área útil de cada parcela que foram submetidas à trilha com trilhador tratorizado e as produções obtidas foram extrapoladas para kg ha⁻¹. Para a análise econômica foram considerados os valores de R\$ 53,13 para cada tonelada de cama de frango, R\$ 811,74 para a tonelada de ureia (45 % de N), o custo de aplicação da ureia adotado foi de R\$ 12,40 ha (PEDROSO, 2011) e custo de aplicação da cama mais frete dessa de R\$ 8,80 a tonelada (preço cobrado pela empresa prestadora de serviço da região) e preço para saca de milho de R\$ 14,40 (saca de 60 kg) (SEAB, 2010).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo dos tratamentos com cama de frango sobre produtividade, sobre a renda bruta e a renda líquida líquida ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de F calculado para a produtividade da cultura do milho, renda bruta e renda líquida obtidas.

Fontes de Variação	GL	Produtividade	Renda Bruta	Renda Líquida
Bloco	3	0,5889 ^{ns}	0,5889 ^{ns}	0,5889 ^{ns}
Tratamento	6	0,0297 ^{**}	0,0297 ^{**}	0,0001 ^{**}
erro	18			
CV (%)		7,44	7,44	9,30

ns e **: Não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. GL: Graus de liberdade; CV: Coeficiente de variação.

A maior rentabilidade apresentada para os tratamentos onde se fez a utilização de cama de frango mostra que sua utilização trás lucros aos produtores rurais, pois reduz consideravelmente os custos de produção, essa redução também foi observada por Lourenço et al. (2011), com maior custo na adubação mineral e uma redução com o uso da cama de frango. Além de apresentar um custo inferior em relação aos preços dos adubos nitrogenados, a cama de frango se mostrou eficiente considerando a produtividade, que foi maior nos tratamentos que receberam doses de cama de frango em relação ao tratamento que só recebeu adubação nitrogenada química mineral e ao tratamento convencional, esse incremento de produção é citado por Ferguson et al. (2005) que concluíram que a adubação com cama de frango ao longo de 10 anos, consegue não só manter a produtividade como também elevá-la a altos patamares.

A maior produtividade nos tratamentos onde se fez a aplicação de cama de frango está relacionada aos altos valores de N contido na cama de frango, como citados por Brieds et al. (2011) que encontraram teores de 47,2 g.kg⁻¹ de N na cama. Os resultados também estão relacionados com a liberação contínua dos nutrientes ao solo e seu efeito residual na cultura subsequente. Resultados semelhantes foram observados por Brieds et al. (2011), que trabalhando com cama de frango em feijão demonstraram que aplicações constantes desse resíduo podem proporcionar um efeito residual benéfico, contribuindo para o melhor desempenho das culturas agrícolas que sejam implantadas posteriormente, os autores atribuíram esses resultados positivos às melhorias nas propriedades do solo ocorridas pelo aumento da matéria orgânica no solo em função da aplicação da cama de frango. Melhorias nas propriedades físicas do solo com efeitos positivos sobre a produtividade das culturas também foram observados por Costa et al. (2009). Já Brito et al. (2005) evidenciaram os benefícios da aplicação de diversos resíduos orgânicos nas propriedades químicas do solo.

Outro fator a se observar é a decomposição da palhada de aveia depositada sobre o solo. Essa absorveu os nutrientes necessários para seu desenvolvimento, retirando-os da cama de frango e sua decomposição durante o ciclo da cultura do milho proporcionou a

liberação lenta desses nutrientes com uma disponibilização sincronizada com as necessidades do milho. Crusciol et al. (2008) observaram que o N é liberado de forma gradual com relação a época de decomposição sendo liberado em 20 dias após o seu manejo 45% de todo o N acumulado em sua massa seca, e com o passar dos dias esse percentual de liberação aumenta chegando a liberar, o mesmo é apresentado para demais nutrientes como fósforo, cálcio e enxofre.

As produtividades observadas neste estudo superaram a média estadual, que segundo o Departamento de Economia Rural (Deral) da Secretaria do Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB), para a primeira safra de milho 2010/2011 é de 7249 kg.ha⁻¹. Já quanto à produtividade nacional, a utilização da cama de frango também proporcionou produtividades elevadas, pois a média nacional segundo a EMBRAPA (2010) é de 3.360 kg.ha⁻¹ (Tabela 4).

Quanto aos custos de produção relacionados especificamente com a adubação da cultura, pode-se verificar que os valores ficaram entre R\$ 253,00 e R\$ 638,00 por hectare considerando a safra 2010/2011. Sabe-se que esses valores são largamente influenciados pelo mercado externo, principalmente no que tange aos fertilizantes químicos, e podem sofrer grandes variações de uma safra para outra.

Os custos de produção são fatores essenciais na gerencia e administração de uma propriedade rural, para que se busque um padrão de produção de qualidade, obtendo-se lucro. Para o produtor rural, o gerenciamento dos custos torna-se ação obrigatória para auxiliar a tomada de decisão, considerando que cada propriedade possui particularidades quanto à área plantada, topografia, condições físicas e de fertilidade dos solos, nível tecnológico, máquinas, equipamentos e aspectos administrativos (RICHETTI, 2007). Para Ojima et al. (2007), a diminuição das margens de lucro causada pelo aumento da competitividade do setor agrícola está exigindo maior eficiência do sistema produtivo e redução dos gastos utilizando os custos de produção como ferramenta da gestão das atividades.

Pode-se observar na Tabela 4 que quando se utiliza a adubação convencional o custo por hectare é maior. Esse maior custo verificado ocorre devido ao elevado valor do fertilizante químico aplicado na semeadura que contem nitrogênio em sua formulação, somado ao fertilizante nitrogenado aplicado em cobertura. O gasto com adubação nitrogenada em culturas que demandam nitrogênio para se obter uma produtividade aceitável é o que eleva o custo de produção da cultura. Segundo Pedroso (2011), os custos com adubação nitrogenada representam cerca de 29,83% do custo total. Por outro lado, a partir de quando começa a se utilizar a cama de aviário na adubação do milho o custo por

hectare começa a sofrer redução, entretanto, não suficiente para manter a renda bruta e líquida que decrescem com as maiores doses de cama de frango.

Tabela 4. Produtividade, custo de produção, renda bruta e líquida do milho fertilizado com doses de cama de aviário e nitrogênio em cobertura.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Custo ¹ (R\$ ha ⁻¹)	Renda Bruta (R\$ ha ⁻¹)	Renda Líquida (R\$ ha ⁻¹)
Convencional	7675,00 b	650,40	1842,00 b	1191,60 c
0,0CA+140kgN	7331,13 b	265,40	1759,47 b	1494,07 b
1,5CA+116kgN	8737,50 a	314,60	2097,00 a	1782,40 a
3,0CA+91kgN	7733,92 b	362,40	1856,14 a	1493,74 b
4,5CA+67kgN	7900,00 b	412,00	1896,00 b	1484,00 b
6,0CA+43kgN	8275,00 a	461,20	1986,00 a	1524,80 b
7,5CA+19kgN	7332,14 b	511,40	1759,71 b	1248,31 c
Média	8042,20	425,31	1885,18	1459,84

*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.
¹Valores dos fertilizantes e custos de aplicação.

A utilização da cama de frango até a dose de 1,5 t.ha⁻¹ reduziu os custos de produção e aumentou a renda líquida, porém, esta foi semelhante à obtida com a utilização somente da adubação nitrogenada. Apesar desse resultado, a inclusão da cama de frango na adubação do milho deve ser recomendada, considerando que todos os benefícios oriundos da matéria orgânica não serão obtidos com a utilização somente da adubação nitrogenada mineral.

A menor renda líquida foi obtida no tratamento convencional onde se utilizou a adubação de base e cobertura, esse valor era esperado, pois a área não recebeu adubação verde e cama de frango. Com o solo desprotegido a perda de nutrientes é maior devido aos processos erosivos e por processos químicos, além de reduzir a microfauna do solo, importante para a liberação de alguns nutrientes e a manutenção da umidade e a absorção de nutrientes pelas plantas também são reduzidas. O tratamento com 7,5CA+19kgN também apresentou menor lucratividade, uma vez que foi considerada no estudo a aquisição da cama de frango. Caso o produtor possua o insumo na propriedade, os resultados seriam diferenciados uma vez que esse custo é desconsiderado.

Os demais tratamentos apresentaram lucratividades semelhantes, as quais podem ser consideradas adequadas quando comparadas com outras lucratividades em sistema convencional com citado por Mendes et al. (2006) que encontrou lucratividade para o milho de R\$ 732,36, reforçando que o uso de cama de frango se constitui uma alternativa promissora.

A redução na utilização de adubos nitrogenados e utilização de cama de frango, além de proporcionar ótimos resultados em produção, melhorar as características físicas e químicas do solo, favorecer culturas subsequentes, contribui com a menor poluição do ambiente. A utilização de adubação com adubos nitrogenados tem alto potencial poluente, pois são derivados de petróleo e para produção de uma tonelada de ureia são utilizados sete barris de petróleo, uma quantidade equivalente é consumida em armazenagem, transporte e aplicação do fertilizante químico (PEDROSA; SOUZA, 2008).

A cama de frango também tem impacto elevado e negativo sobre o ambiente quando manejado incorretamente, constituindo uma fonte poluidora potencial da água e do solo devido a produtos liberados durante seu processo de fermentação em cama armazenada de maneira inadequada e ao ar livre, assim sua utilização na agricultura considerando critérios agrônômicos do solo e da cultura permite sua aplicação sem riscos de contaminação do meio ambiente e ainda trazendo melhores resultados para a produção e lucratividade.

4. CONCLUSÕES

A substituição de parte da adubação nitrogenada mineral em cobertura pela cama de frango aplicada na cultura antecessora representa uma alternativa promissora para a redução de custos, aumento de produtividade e aumento da renda líquida da cultura do milho.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Cadeia produtiva do milho**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Brasília, 2007.
- BRIEDIS, C.; MORAES SÁ, J.C.; FERREIRA, A.O.; RAMOS, F.S. Efeito primário e residual de resíduos orgânicos de abatedouro de aves e suínos na produtividade do trigo. **Revista Verde**, Mossoró. v.6, n.2, p.221 - 226 abr./jun. 2011.
- BRITO, O.R.; VENDRAME, P.R.S.; BRITO, R.M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.26, n.1, p.33-40, 2005.
- COSTA, A.M. et al. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência agrotecnológica**. v.33, p. 1991-1998, 2009.
- CRUZ, S.C.S. et al. Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.12, n.4, p. 370-375, 2008.

- CRUSCIOL, C.A.C.; MORO, E.; LIMA, E.V.; ANDREOTTI, M. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da palhada de aveia preta em plantio direto. **Bragantia**, v.67, n.2, p.481-489, 2008.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Series históricas/cultura do milho** (site), 2012.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br>>. Acesso em: 25 jan. 2012.
- FERGUSON, R.B.; NIENABER, J.A.; EIGENBERG, R.A.; WOODBURUY, B.L. Long-term effects of sustained beef feedlot manure application on soil nutrients, corn silage yield, and nutrient uptake. **Journal of Environmental Quality**, v. 34, p. 1672-1681, 2005.
- GOMES, A. **Análise econômica da produção de feijão, milho e soja com e sem irrigação no município de Itaipó-SP**. 2008. 73p. Dissertação (Mestrado em Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná** (site), 2007. Disponível em: <<http://200.201.27.14/Site/Sma/CartasClimáticas/ClassificacaoClimáticas.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2012.
- LOURENÇO, D.C.; TISCHER, J.C.; ANJOS, A.M.; JUNIOR, C.C.; MELLO, F.D.C.; FERRÃO, G.E.; NETO, M.S. Viabilidade econômica do uso de fontes orgânicas de nitrogênio para o milho. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 15, n. 2 p. 9-23, 2011.
- MENDES, C.H.T.; MARIANO, E.; FADEL, R.; TARSITANO, M.A.A. **Custo de produção e lucratividade de estocagem de produção de milho plantio convencional para a região de Rio Verde-GO**. São Paulo: Unesp, 2006.
- NEVES, E.M.; ANDIA, L.H. **Noções de economia e administração agroindustrial**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agronomia Luís de Queiroz, Departamento de Economia e Sociologia Rural, 1995, 273 p., (Didática, 96).
- OMETTO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, p. 440, 1981.
- OJIMA, A.L.R.O. et al. **Análise econômica da produção de soja, município de Guaíra, Estado de São Paulo, safra 2005/06**. In: CONGRESSO DA SOBER, 45., 2007, Londrina. **Conhecimentos para a agricultura do futuro**. Londrina: UEL, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007. CD-ROM.
- PEDROSO, R.S. **Custo de produção do milho safrinha 2011**. Maracaju: Fundação Mato Grosso. 2011.
- PEDROZA, F.O.; SOUZA, E.M. **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Fixação Biológica de Nitrogênio em Gramíneas**. Curitiba, 232p. 2008.
- POTTKER, D.; WIETHOLTER, S. Épocas e métodos de aplicação de nitrogênio em milho cultivado no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1015-1020, 2004.
- RICHETTI, A. Custo de produção de mandioca industrial, safra 2007. **Comunicado Técnico**, Dourados, n.133, 2007.
- SECRETARIA DO ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ - Departamento de Economia Rural (Deral). Disponível em: <<http://www.seab.pr.gov.br/>>. Acesso em: 24 jan. 2012.
- SILVA, C.E.K.; VITAL, J.; RONSANI, R.; MENEZES, L.F.G.; PAVINATO, P.S. Utilização de adubação alternativa na produção de silagem. Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária – Zootecnia, 3, 2007. **Anais... Dois Vizinhos – PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, CD Rom**. 2009.
- SILVA, E.C.; FERREIRA, S.M.; SILVA, G.P.; ASSIS, R.L.; GUIMARÃES, G.L. Épocas e formas de aplicação de nitrogênio no milho sob plantio direto em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.5, p.725-733, 2005.

Lucas Guilherme Bulegon

Graduação em Agronomia. Atua principalmente nas áreas de fixação biológica de nitrogênio (FBN), utilização de bactérias promotoras de crescimento e utilização de adubação verde, como cobertura e na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo.

Deise Dalazen Castagnara

Zootecnista (Unioeste - 2006), Mestrado em Zootecnia - Produção e Nutrição Animal (Unioeste - 2009) e Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal (Unioeste-2012). Possui experiência na área de Extensão Rural, Fisiologia e Manejo de Plantas Forrageiras, Uso e Produção de Forragens Conservadas na Alimentação de Ruminantes, Composição Bromatológica de Alimentos, Estatística Experimental e Integração Lavoura-Pecuária.

Tiago Zoz

Eng. Agrônomo mestrando do programa de Pós-graduação em Agronomia, Departamento de Agricultura da Universidade Estadual Paulista "UNESP" de Botucatu. Trabalhando com melhoramento genético de plantas oleaginosas (mamona, crambe e cartamo). Também professor do curso de Agronomia das Faculdades Integradas de Ourinhos - FIO, ministrando as disciplinas de melhoramento vegetal e produção e tecnologia de sementes.

Paulo Sergio Rabello de Oliveira

Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras (1987), mestrado em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras (1992) e doutorado em Agronomia (Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1999). Atualmente é professor na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), em Marechal Cândido Rondon/PR. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em manejo, conservação do solo (fertilidade e adubação) e cultura da cana-de-açúcar.

Fernando Henrique de Souza

Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2006). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Pastagem e Forragicultura, atuando principalmente nos seguintes temas: matéria seca, adubação fosfatada e nitrogenada.