

DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO SUBMETIDA A FERTILIZANTES ORGÂNICOS E MINERAIS

CORN DEVELOPMENT DUE ORGANIC AND MINERAL FERTILIZERS

Thyago Roberto Dias RODRIGUES¹; Laline BROETTO¹;
Paulo Sérgio Rabello de OLIVEIRA²; Fernanda RUBIO¹

1. Pós-graduação em agronomia – Produção vegetal, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, Brasil. roberto.2010@hotmail.com ; 2. Professor, Doutor, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. rabello.oliveira@hotmail.com

RESUMO: O trabalho teve como objetivo verificar o efeito do húmus de minhoca peletizado na cultura do milho, comparando com o uso de fertilizante mineral. O experimento foi conduzido no município de Cascavel, Estado do Paraná. Os tratamentos usados foram: 450 kg ha⁻¹ do fertilizante mineral 8-20-20, 450 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado, 900 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado, 225 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral 8-20-20 mais 225 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado e a Testemunha constituindo o quinto tratamento. O Húmus Peletizado com 900 kg ha⁻¹ apresentou maior produtividade e melhor viabilidade econômica, sendo mais indicado que o fertilizante mineral e a interação entre os mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação orgânica. Húmus de minhoca peletizado. Plantio direto. *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) tem alto potencial produtivo, já tendo sido obtida no Brasil produtividade de 16.800 kg ha⁻¹ em concursos de produtividade, conduzidos por empresas ligadas à cadeia produtiva do milho, há relatos nos Estados Unidos da América (EUA) de produtividades superiores a 23.000 kg ha⁻¹ (COELHO et al., 2003; CRUZ et al., 2009). No entanto, a produtividade média brasileira é de 4.260 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010), enquanto nos EUA a média é de 10.035 kg ha⁻¹ (USDA, 2010), demonstrando que os diferentes sistemas de produção de milho deverão ser ainda bastante aprimorados para se obter aumento na produtividade e na rentabilidade.

Para Sans e Santana (2007) o milho, assim como a maioria das culturas comerciais, requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos apropriados ao seu bom desenvolvimento. Assim, um solo rico em nutrientes teria pouco ou quase nenhum significado para a cultura se esse mesmo solo estivesse submetido a condições climáticas adversas ou, ainda, apresentasse características físicas inadequadas que influenciariam negativamente na condução e desenvolvimento da cultura.

A melhoria na qualidade dos solos está geralmente relacionada ao adequado manejo, o qual inclui, entre outras práticas, a rotação de culturas, o plantio direto e o manejo da fertilidade, através da calagem e gessagem, nutrição e adubação do milho

utilizando-se fertilizantes químicos e adubação orgânica (EMBRAPA, 2007).

Segundo Konzen e Alvarenga (2007) o aproveitamento integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade rural, com a introdução de novos componentes tecnológicos, aumenta a estabilidade dos sistemas de produção existentes, bem como maximiza a eficiência dos mesmos, reduzindo custos e melhorando a produtividade.

Para Malavolta et al. (2002) os fertilizantes minerais são produtos de natureza inorgânica, naturais ou sintéticos, fornecedores de nutrientes vegetais. A adubação começa com a análise de solo, continua com a correção da acidez, aplicação do adubo e termina quando os nutrientes são incorporados pela planta. Ainda relatam que os fertilizantes orgânicos são excelentes adubos, em regra, nas condições brasileiras, os fertilizantes orgânicos oferecem muitas vantagens, convém usá-los sempre que possível. Além das substâncias alimentícias, leva ao solo matéria orgânica, cujo valor é extraordinário.

Segundo Senar (2004) a adubação orgânica é um processo de fertilização do solo para produção de alimentos em harmonia com o meio ambiente. É a incorporação de resíduos orgânicos de diferentes origens, com o intuito de melhorar o solo em médio prazo e manter sua fertilidade. É todo e qualquer resíduo de origem vegetal, animal, urbano ou industrial, que apresente elevados teores de matéria orgânica. Dos adubos orgânicos se originam os biofertilizantes, se origina após ser digerido por

microrganismos em processo aeróbico ou anaeróbico. Esse processo resulta em duas fases, a sólida, que poderá ser usada como adubo no solo, e a líquida, usado como adubo foliar e no controle de doenças e pragas.

Malavolta et al. (2002) relatam que os adubos orgânicos valem principalmente pela matéria orgânica que, incorpora ao solo, vai se decompor e formar o húmus. A matéria orgânica funciona como fonte de energia para microrganismos úteis, melhora a estrutura e o arejamento, a capacidade de armazenar umidade, regulador da temperatura do solo, retarda a fixação do fósforo, aumenta a CTC e proteção contra lixiviação.

Os resíduos vegetais e animais quando são incorporados ao solo ou sofrem o processo de compostagem, é atacado por microrganismos como bactérias, fungos além de vermes. Alguns componentes da matéria orgânica são utilizados pelos microrganismos, outros são volatilizados e outros são transformados biologicamente em substância escura, uniforme com consistência amanteigada e aspecto de massa amorfa, rica de partículas coloidais, esta substância é denominada húmus (KIEHL, 1985).

Muitos agricultores dão testemunho dos efeitos positivos do húmus de minhoca sobre os mais diversos cultivos. O húmus, quando produzido em condições minimamente controladas, aproveita os resíduos orgânicos existentes nas propriedades, como esterco e restos vegetais, para suprir em muitos casos a necessidade de adubo em uma horta de pequeno ou médio porte, especialmente nas condições de produção de base ecológica. No entanto os agricultores têm aproveitado pouco este importante recurso natural em suas propriedades (SCHIEDECK, 2008).

O húmus nada mais é do que uma substância rica em matéria orgânica em decomposição, usado para formar a cama do canteiro ingerido pelas minhocas e que sofrendo o processo da digestão, mas não sendo por elas absorvido, é eliminado como fezes. Além disso, ele é muito rico em macro e micronutrientes. Possui, uma grande e variada flora microbiana e uma série de hormônios fitoreguladores, essenciais para maior fertilidade natural do solo (ROCHA, 2008).

Segundo Erig et al. (2002) o húmus de minhoca é uma alternativa de adubação que pode substituir a adubação química, como resultado na produção de grãos de milho a adubação com húmus de minhoca foi positivo, porém necessita de estudos.

A produtividade do milho tem aumentado progressivamente, assim como o uso e o preço dos fertilizantes químicos. Devido a necessidade de

buscar novas alternativas para a adubação, o trabalho teve como objetivo, verificar o efeito do húmus de minhoca peletizado na cultura do milho, comparando com o uso de fertilizante mineral e a interação entre os mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz, no município de Cascavel, Oeste do Estado do Paraná, situado a 53° 32' 15" de longitude oeste e 24° 56' 36" latitude sul, e 680 metros de altitude. O clima do local é subtropical mesotérmico com temperatura média anual em torno de 20 °C enfatizam Amorim et al. (2002) e precipitação pluvial média anual de 2000 mm conforme Silva et al. (2007).

Foi realizado o delineamento experimental de blocos casualizados com 5 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos usados foram estabelecidos com base no laudo de análise de solo na camada de 0-20 cm, sendo aplicada a dose de 450 kg ha⁻¹ do fertilizante mineral 8-20-20 (FM₄₅₀), 450 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (HP₄₅₀), 900 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (HP₉₀₀), 225 kg ha⁻¹ de fertilizante mineral 8-20-20 mais 225 kg ha⁻¹ de húmus de minhoca peletizado (FM₂₂₅+HP₂₂₅) e a Testemunha constituindo o quinto tratamento.

O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2006). As características químicas do solo utilizado no experimento: pH em CaCl₂= 5,3; P = 15,6 mg dm⁻³; C= 24,35 g dm⁻³; em cmol_c dm⁻³: Ca; K; Mg; Al; CTC= 7,11; 0,28; 2,01; 0; 14,01; respectivamente. O húmus de minhoca teve como matéria-prima o esterco bovino com as seguintes características químicas: pH CaCl₂= 7,20; Relação C/N= 8/1 e em % P; MO; Ca; K; Mg; S; UR; N; 4,35; 26,30; 3,75; 2,7; 0,48; 1,55; 18,25; 1,70; respectivamente.

Os custos da implantação até a colheita dos tratamentos para a cultura do milho foram todos iguais, sendo diferenciados somente para a adubação que é o direcionamento deste trabalho. O húmus peletizado (HP) produzido pela Pegoraro Biofertilizantes utilizado no experimento é proveniente de esterco bovino e enriquecido com 3,63% de P₂O₅ e 2% de K₂O.

As culturas anteriores ao milho foram aveia e soja, sendo utilizado o rolo faca para deixar a aveia em posição horizontal, servindo como cobertura do solo, caracterizado como sistema de plantio direto. No dia 7 de outubro de 2008 foi realizado o plantio do híbrido simples de milho

30F36 Pioneer, este com tratamento de sementes com ingrediente ativo (i.a.) Imidacloprid mais Thiodicarb. O húmus e o adubo químico foram aplicados ao lado do sulco de semeadura e incorporados com enxada. O plantio foi em uma área de 600 m², e dividido em 20 parcelas com 5 linhas por 5 m de comprimento. O espaçamento usado foi de 0,8 m entre linhas, a população foi fixada em 5,4 plantas m⁻¹.

Foram realizadas aplicações de inseticidas no milho na fase V3 (terceira folha), a 1^a com o (i.a.) Profenofós mais Lufenuron e a 2^a com Lambda-Cialotrina. Realizou-se com 28 dias controle de plantas daninhas com (i.a.) Nicosulfuron. E aplicações de inseticida na fase VT (pendoamento), com (i.a.) Metomil mais Triflumuron.

Com 100 dias de implantação da cultura foram coletadas informações da segunda carreira de cada tratamento aleatoriamente, foram amostradas 10 plantas em 3,2 m², medindo-se: diâmetro do caule no primeiro internódio; altura de inserção da espiga, sendo do primeiro nó até a espiga; altura da planta, sendo do primeiro nó até a última folha; número de fileiras de cada espiga e número de grãos das espigas. Depois de completado o ciclo da

cultura (149 dias), cerca de 15% de umidade no grão, realizou-se a colheita manual das duas fileiras do centro, deixando-se 0,50 m em cada borda, sendo a área colhida de 6,4 m² por parcela. Coletou-se a massa de grãos, foi realizada a limpeza com o auxílio de peneiras, retirando-se as impurezas provenientes da colheita e deixando assim os grãos limpos para posteriores pesagens e determinação da massa de grãos, expressas em kg ha⁻¹. Foi avaliada a massa de 100 grãos (gramas) e por fim foi medida a umidade, a qual foi padronizada em 13%.

A análise estatística foi efetuada seguindo-se o modelo de análise variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% e 1% de probabilidade (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as amostras coletadas aos 100 dias após a semeadura, pode-se observar que houve diferença significativa para a altura de planta, altura de inserção de espiga e diâmetro de caule (Tabela 1). No entanto estas variáveis não acompanharam a produtividade, assim concordando com resultados de Rigon et al. (2010).

Tabela 1. Altura de plantas, inserção de espiga e diâmetro do colmo de plantas de milho em função do manejo da adubação.

Tratamentos (kg ha ⁻¹)	Altura de planta	Inserção de espiga	Diâmetro de colmo
	-----milímetros-----		
FM ₄₅₀	1.948 a	1.111 a	23,9 a
HP ₄₅₀	1.866 ab	976 bc	23,2 a
HP ₉₀₀	1.850 ab	986 abc	22,9 a
FM ₂₂₅ +HP ₂₂₅	1.919 a	1.038 ab	23,6 a
Testemunha	1.704 b	879 c	19,9 b
CV (%)	4,8	5,9	3,8
Teste F	*	**	**

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro; CV = Coeficiente de variação; * e ** = significativo a 5% e 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

Dentre os tratamentos, o FM₄₅₀ teve o maior desenvolvimento vegetativo, em relação aos demais, a testemunha teve o menor desenvolvimento vegetativo (Tabela 1). Ressalta-se que os coeficientes de variação (CV) para altura de planta, altura de inserção de espiga e diâmetro de caule foram 4,8%, 5,9% e 3,8% respectivamente, com baixa dispersão nas amostras, apresentando assim comportamento homogêneo. As médias dos tratamentos FM₄₅₀ e FM₂₂₅+HP₂₂₅ foram próximas

as obtidas por Carvalho et al. (2004) no tratamento plantio convencional de milho a altura de planta foi de 1950 mm (CV 3,8%) e a inserção de espiga 1120 mm (CV 5,1%).

Para hortaliças como alface, feijão-vagem, repolho e alho a resposta à utilização de húmus de minhoca tem originado resultados conflitantes quanto ao rendimento (OLIVEIRA et al., 2001).

Verifica-se, na Tabela 2, que o tratamento FM₂₂₅+HP₂₂₅ teve o maior número de fileiras por

espiga (18,1), conseqüentemente maior número de grãos (669). Os menores resultados foram da testemunha em número de fileiras por espiga e número de grãos. As fileiras por espiga apresentaram CV 3,9% tendo-se baixa dispersão e comportamento homogêneo, sendo significativo a 5%. Os números de grãos por espiga apresentaram

CV 10,1% com média dispersão e comportamento homogêneo, sendo significativo a 1%. O número de grãos por espiga é superior ao estudado por Carvalho et al. (2004) em Selvíria, MS no ano agrícola de 1998/1999, utilizando-se o híbrido Exeller.

Tabela 2. Número de fileiras/espiga, grãos/espiga, massa de 100 grãos e produtividade de milho, em função do manejo da adubação.

Tratamentos (kg (ha ⁻¹))	Fileiras/espiga	Grãos/espiga	Massa de 100 grãos	Produtividade
	-----número-----		Gramas	kg ha ⁻¹
FM ₄₅₀	17,9 ab	640 a	25,5 a	9.092 a
HP ₄₅₀	18,0 a	663 a	27,5 a	9.044 a
HP ₉₀₀	17,7 ab	653 a	26,5 a	10.338 a
FM ₂₂₅ +HP ₂₂₅	18,1 a	669 a	26,2 a	8.372 ab
Testemunha	16,4 b	400 b	25,5 a	6.271 b
CV (%)	3,9	10,1	5,2	14,1
Teste F	*	**	n.s.	**

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro; CV = Coeficiente de variação; n.s., ** e * = não significativo, significativo a 1% e 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

A massa de 100 grãos de milho não foi significativa (Tabela 2). Já a produtividade foi significativa a 1% de probabilidade. As produtividades obtidas neste experimento foram menores que as de Pauletti et al. (2008) em Castro, PR que chegaram até 12.929 kg ha⁻¹ de grãos de milho com adubação mineral e próximas as de Borghi e Crusciol (2007) em Botucatu, SP, 10.301 kg ha⁻¹ de milho, porém esta acima da médio nacional 4.260 kg ha⁻¹ segundo a Conab (2010).

O HP₉₀₀ apresentou a maior produtividade (10.338 kg ha⁻¹), concordando com Oliveira et al. (2001) onde o húmus de minhoca foi responsável pelas máximas produções total e comercial em raízes de cenoura, seguido do FM₄₅₀ com produtividade de 9.092 kg ha⁻¹. Há maior produtividade foi 4.067 kg ha⁻¹ a mais que a

testemunha com 6.271 kg ha⁻¹. A concordância com Erig et al. (2002) em Marechal Cândido Rondon – PR, que o húmus de minhoca peletizado pode ser utilizado como fonte alternativa de adubação na cultura do milho, já que obtiveram 6.996 kg ha⁻¹ de milho com 1.558 kg ha⁻¹ de húmus já com este experimento obteve-se 10.338 kg ha⁻¹ de milho com 900 kg ha⁻¹ de húmus.

A massa de 100 grãos (Tabela 2) é superior ao estudado por Carvalho et al. (2004), justificando a maior produtividade de Cascavel, PR. O HP₉₀₀, teve a maior produtividade (10.338 kg ha⁻¹) proporcionalmente com o maior lucro líquido \$ 446,40 ha⁻¹ (Tabela 3), o custo do húmus ficou em \$ 192,93 ha⁻¹, que corresponde a \$ 424,61 ha⁻¹ a mais de lucro que a testemunha, já que esta não tem adubação.

Tabela 3. Custo da adubação e lucro líquido do milho em função do manejo da adubação.

Tratamentos (kg ha ⁻¹)	Custo Adubação	Lucro líquido
	-----\$ ha ⁻¹ -----	
FM ₄₅₀	260,45 a	189,68 c
HP ₄₅₀	96,46 d	346,38 b
HP ₉₀₀	192,93 b	446,40 a
FM ₂₂₅ +HP ₂₂₅	178,46 c	162,35 c
Testemunha	0,00 e	21,79 e
CV (%)	0	16,49
Teste F	**	**

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro analisado, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV = Coeficiente de variação; ** = significativo a 1% de probabilidade. Dólar norte-americano estava cotado em R\$ 1,866 no dia 27 de agosto de 2009. Custo de produção de acordo com Agriannual (2008).

A resposta positiva do húmus de minhoca sobre as produções total e comercial de raízes de cenoura pode ser atribuída à composição do húmus de minhoca, alterando as características químicas do solo, promovendo suprimento eficientemente de nutrientes à cultura. Soma-se a isso a melhoraria na estrutura física, na capacidade de troca de cátions e na retenção de água, incremento substancial nas produções de invertebrados, fungos e bactérias, promovendo condições essenciais para o solo manter-se produtivo (OLIVEIRA et al., 2001).

As produtividades do FM₄₅₀ e HP₄₅₀ são próximas, porém o custo da adubação do FM₄₅₀ é de \$ 260,45 ha⁻¹ sendo superior ao HP₄₅₀ que custa \$ 96,46 ha⁻¹ tendo este o lucro líquido de \$ 346,38 ha⁻¹, enquanto que o FM₄₅₀ teve lucro líquido de \$

189,68 ha⁻¹ (Tabela 3). A mistura de FM₂₂₅+HP₂₂₅ resultou em \$ 162,35 ha⁻¹ de lucro líquido. A testemunha apresentou os menores valores para as variáveis analisadas.

CONCLUSÕES

O Húmus Peletizado com 900 kg ha⁻¹ apresentou os melhores resultados em relação aos demais tratamentos.

O fertilizante mineral obteve resultados próximo ao húmus peletizado com 900 kg ha⁻¹, porém o custo foi maior.

A interação do húmus com o fertilizante mineral se mostrou melhor apenas em relação à testemunha.

ABSTRACT: The study aimed to verify the effect of earthworm castings in corn pellets, compared with the use of mineral fertilizer. The experiment was conducted in the city of Cascavel, Parana State. The treatments were 450 kg ha⁻¹ mineral fertilizer 8-20-20, 450 kg ha⁻¹ of earthworm castings pellets, 900 kg ha⁻¹ of earthworm castings pellets, 225 kg ha⁻¹ mineral fertilizer 8-20-20 plus 225 kg ha⁻¹ of earthworm castings and pelletized and the witness is the fifth treatment. Humus Pellets with 900 kg ha⁻¹ showed higher productivity and better economic viability, being more appropriate for the mineral fertilizer and the interaction between them.

KEYWORDS: Earthworm casting pellets. Tillage. Organic fertilization. *Zea mays*.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL – Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Agra FNP, 2008. 409p.
- AMORIM, R. C. F.; RICIERI, R. P.; VIRGENS FILHO, J. S.; AMORIM, R. F. C.; DI PACE, E. L. T.; SEGUNDO, G. H. C.; LEITE, C. C. Análise das condições climáticas da região de Cascavel/PR. In: **XII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Foz de Iguaçu, 2002. 68p.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2007.
- CARVALHO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; ARF, O.; EUSTÁQUIO de SÁ, M.; Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 47-53, 2004.
- COELHO, A. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Rendimento do milho no Brasil: chegamos ao máximo? **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 101, mar. 2003. Encarte técnico.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. Sexto levantamento março 2010 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab. 2010.
- CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Caracterização dos sistemas de produção de milho para altas produtividades. **Embrapa Milho e Sorgo**. Circular técnica 124. Sete Lagoas – MG, dez. 15p. 2009.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Cultivo do Milho: Fertilidade de solos. **Embrapa Milho e Sorgo**, 3^a edição, 2007.

- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Sistema brasileiro de classificação de solos**, Rio de Janeiro: Cnpso, 2006. 412p.
- ERIG, P. R.; VERONA, M. M.; SEIDEL, G. O.; MORO, E.; FEY, E.; CASTRO, A. M. C. Produtividade da cultura do milho em resposta a adubação com húmus de minhoca, **XI Encontro Anual de Iniciação Científica**, 2002. Maringá – PR. UEM, 1p.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba; Editora Agronômica Ceres Ltda. 1985. 20p.
- KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. Cultivo do Milho: Fertilidade de solos, Adubação Orgânica. **Embrapa Milho e Sorgo**, 3^a edição, 2007.
- MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. p.29-110.
- OLIVEIRA, A. P.; ESPÍNOLA, F. E. J.; ARAÚJO, J. S.; COSTA, C. C. Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, 2001. p.77-80.
- PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A. C. V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I. R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, 2008. p. 199-205.
- RIGON, J. P. G.; CHERUBIN, M. R.; CAPUANI, S.; BATTISTI, R.; ARNUTI, F.; WASTOWSKI, A. D.; ROSA, G. M. da. Avaliação e Correlação de Componentes de Rendimento em Cultivares de Milho na Região das Missões do Rio Grande do Sul. **XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Goiânia, Associação Brasileira de Milho e Sorgo. 2010.
- ROCHA, D. **Ciência e Tecnologia: O húmus das minhocas**. Zootecnia Brasil. 2008. Disponível em: <<http://www.zootecniabrasil.com.br/sistema/modules/wfsection/article.php?articleid=77>>. Acesso em: 15 abr. 2009.
- SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. Cultivo do Milho: Clima e solo. **Embrapa Milho e Sorgo**, 3^a edição. 2007.
- SCHIEDECK, G. A minhocultura e a produção de húmus no contexto da agricultura familiar. **Embrapa Clima Temperado**. Brasília, DF. Abril. 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2008/a-minhocultura-e-a-producao-de-humus-no-contexto-da-agricultura-familiar/>>. Acesso em: 19 fev. 2009.
- SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Trabalhador na agricultura orgânica: informações básicas**. Curitiba – Pr. 2004. p. 7-27.
- SILVA, W. C. M.; RICIERI, R. P.; SOUZA, J. L.; RIBEIRO, A. Caracterização agroclimática da região de Cascavel Paraná para o cultivo do milho. **Ceres**, 2007. 331p.
- USDA. United States Department of Agriculture States. Foreign Agricultural Service World Agricultural Production. **United Circular Series**. 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/wap/circular/2010/10-04/productionfull04-10.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2009.