



Desempenho agrônômico do milho cultivado em sucessão à crotalária e cama de frango em diferentes espaçamentos.

Thereza Carolina Pessatto¹; Andréia de Oliveira Vieira²; Alexandra de Paiva Soares²; Mara Cristina Kleinpaul Steinke¹; Jussara Leda Griesang¹; Alini Roberto Lacerda¹

¹ Estudantes de Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Campo Novo do Parecis, email: thete_karol@hotmail.com;

² Professoras Mestres do IFMT – Campus Campo Novo do Parecis e IFMT – São Vicente, email: andreia.vieira@cnp.ifmt.edu.br; alexandra.soares@svc.ifmt.edu.br;

Resumo: O milho é o cereal mais cultivado no mundo, e no Brasil o seu cultivo está presente em todos os estados brasileiros, levando em consideração a extensão e a intensidade da exploração das áreas agricultáveis há uma grande preocupação com a conservação do solo e a manutenção dos recursos naturais. O uso de adubos orgânicos como adubos verdes, adubos de origem animal e pó de rocha tem-se mostrado eficientes na manutenção das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo evitando assim, perdas em seu potencial produtivo. Objetiva-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico do milho cultivado em sucessão à crotalária (*Crotalaria Ochroleuca*) incorporada 98 dias após plantio na safrinha 2011/2012, com e sem adição de adubação com cama de frango em cobertura. O experimento foi conduzido no IFMT, Campus Campo Novo do Parecis, no Estado do Mato Grosso. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, num esquema fatorial 3 x 2 sendo, 3 fontes de adubação (pó de rocha, pó de rocha + crotalária incorporada antes da semeadura do milho e pó de rocha + crotalária incorporada + cama de frango em cobertura), 2 espaçamentos (0,50 e 0,90 m entrelinhas) e quatro repetições. As análises das variáveis estudadas foram realizadas quando as plantas atingiram 100 dias após o plantio, de forma aleatória avaliando 10 plantas por tratamento. Foram analisadas: altura das plantas, altura de inserção, tamanho de espiga, diâmetro de colmo e diâmetro de espiga. A adubação com pó de rocha + crotalária + cama de frango apresentou os melhores resultados para todas as variáveis estudadas.

Palavras-chave: adubação verde, conservação do solo, *Zea mays*

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é uma planta que pertence à família Gramineae/Poaceae, é o cereal mais cultivado no mundo, sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de utilização, que abrange desde a alimentação humana e animal até a indústria altamente tecnificada. A cultura do milho cumpre papel técnico importante para a viabilidade de outras culturas, como a soja e o algodão, por meio da rotação de culturas, minimizando problemas com nematóides de galha, nematóide de cisto e doenças como o mofo branco e outras, proporcionando assim sustentabilidade para diferentes sistemas de produção em muitas regiões agrícolas do Brasil e do mundo (LERAYER, et al., 2006, p.13).

No Brasil a produção do milho está presente em todos os estados, com maior destaque para os estados do Mato Grosso e Paraná que concentram 35,9% da produção nacional. Segundo o MAPA (2011) as projeções de produção de milho no Brasil indicam um aumento de 12,7 milhões de toneladas entre as safras 2010/2011 e 2020/2021. Levando em consideração a extensão e a intensidade de exploração das áreas agricultáveis, Telhado (2007) destaca a grande preocupação com a conservação dos recursos naturais que, neste sentido, as práticas agrícolas podem contribuir com a degradação do solo e a poluição das águas e do ar.

O solo é considerado a base de sustentação dos sistemas agrícolas, perdas nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas reduzem sua capacidade de sustentação do crescimento vegetal, causando impactos negativos no meio ambiente, na produção de alimentos e conseqüentemente no desenvolvimento das comunidades rurais (SERRA, 2005, p. 13). Portanto é fundamental que se



desenvolvam sistemas de exploração agrícola que visem o controle das perdas de solo, maior aproveitamento da água e a melhoria das condições físicas do solo, que melhoram o desenvolvimento e a nutrição das plantas (LACERDA; SILVA, 2006, p.168).

No contexto de preservação do solo tem-se destacado cada vez mais o uso de adubos verdes por suas características de grande produção de massa seca e fixação biológica de nitrogênio e os esterco de origem animal que se caracterizam por aumentar significativamente os teores de macro e micronutrientes no solo. Uma nova fonte alternativa de nutrientes para a agricultura vem sendo estudada, segundo Erhart (2009) a utilização de pó de rocha fornece nutrientes para as plantas de forma mais equilibrada, e incrementa a médio e longo prazo a reserva química de nutrientes no solo.

O uso de leguminosas como adubação verde trás algumas vantagens para o solo e para as plantas quando comparadas ao sistema convencional de cultivo, entre essas vantagens destacam-se: incremento de matéria orgânica ao solo; cobertura do solo evitando seu aquecimento; conservação da umidade no solo; controle da erosão; equilíbrio biológico; incorporação de nitrogênio ao sistema, através da fixação biológica de nitrogênio; ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície (FORMENTINI, et al. 2008, p. 4).

A espécie das crotalárias tem se destacado na utilização como adubo verde e cobertura de solo, por apresentarem fácil adaptação a diversas condições edafoclimáticas, serem pouco exigentes em fertilidade, apresentarem grande potencial de fixação biológica de nitrogênio, ser eficiente no controle de fitonematóides, produzir grandes quantidades de matéria seca e apresentar raízes profundas que ajudam na descompactação do solo (SILVA, et al. 2012). Avaliando a produtividade do milho em sucessão a adubos verdes, em sistema de plantio direto e convencional Carvalho et al. (2004) constataram que a crotalária quando cultivada na primavera proporcionou um aumento de 18,5% na produtividade do milho.

A Crotalária oroleuca (*Crotalaria ochroleuca* L.) é uma leguminosa anual de crescimento determinado, arbustiva, com hábito ereto, apresenta uma expressiva proporção de caule na composição da biomassa da parte aérea e suas folhas são estreitas, destaca-se das demais espécies em termos de produtividade de matéria seca ($6,39 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) (BARRETO; FERNANDES, 2001, p. 65).

Com a elevação dos custos de fertilizantes minerais, juntamente com a poluição ambiental que estes acarretam, o uso de fertilizantes orgânicos tem se mostrado uma alternativa eficiente pela sua sustentabilidade, viabilidade econômica e potencialidade em fornecer macro e micro nutrientes às plantas. A cama de frango é uma mistura de substratos utilizados na avicultura, que tem como objetivo oferecer conforto as aves, contém excrementos, penas das aves, ração que é desperdiçada e o material absorvente de umidade utilizado nos aviários, constituindo assim um resíduo com alta concentração de nutrientes (TESSARO, 2011, p. 22).

Santos et al. (2009) avaliaram os efeitos da fertilização com esterco bovino e cama de frango, observaram que os tratamentos com 4 a 8 ton ha^{-1} de cama de frango, influenciaram na maior produtividade de espigas, grãos e peso médio de espiga quando comparadas com adubação realizada com uréia.

Visando contribuir com o desenvolvimento de cultivos mais sustentáveis, redução da problemática ambiental causada pelo acúmulo de resíduo animal e oferecer informações técnicas sobre a utilização destes resíduos na agricultura. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônomo do milho, cultivado em sucessão com a crotalária oroleuca com e sem adição de cama de frango, sob diferentes espaçamentos, a fim de desenvolver uma alternativa de cultivo de milho mais sustentável que possibilite a integração dos sistemas de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), *Campus* Campo Novo do Parecis. O solo da área experimental é classificado como latossolo vermelho, distrófico, com textura argilosa. As amostras de solo coletadas de 0-20 cm foram analisadas e tiveram os seguintes resultados: pH 5,2; P $4,4 \text{ mg/dm}^3$; K 32 mg/dm^3 ; Ca = $2,6 \text{ cmol/dm}^3$; Mg = $0,8 \text{ cmol/dm}^3$; Al = $0,0 \text{ cmol/dm}^3$; SB = $3,5 \text{ cmol/dm}^3$; T = $7,2 \text{ cmol/dm}^3$; V = 48,4 %; M.O = 3.4%.



O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, num esquema fatorial 3 x 2 sendo 3 fontes de adubação (pó de rocha, pó de rocha + crotalária incorporada antes da semeadura do milho e pó de rocha + crotalária incorporada + cama de frango em cobertura), 2 espaçamentos (0,50 e 0,90 m entrelinhas) e quatro repetições.

As parcelas experimentais foram de 4m² (2m x 2m), os tratamentos consistiram em: T1 – Milho adubado com pó de rocha no espaçamento de 0,50 m; T2 – Milho adubado com pó de rocha em sucessão a crotalária no espaçamento de 0,50 m; T3 – Milho adubado com pó de rocha em sucessão a crotalária + cama de frango em cobertura no espaçamento de 0,50 m; T4 – Milho adubado com pó de rocha no espaçamento de 0,90 m; T5 – Milho adubado com pó de rocha em sucessão a crotalária no espaçamento de 0,50 m; T6 – Milho adubado com pó de rocha em sucessão a crotalária + cama de frango em cobertura no espaçamento de 0,90 m.

Foi realizado o preparo de solo com uma aração e uma gradagem no início de outubro do ano de 2011, como atrasou o início das chuvas na região, o semeio da crotalária foi atrasado. Realizou-se adubação de base em todas as parcelas com 2.6 kg de pó de rocha o que corresponde às necessidades da cultura do milho conforme análise de solo e recomendações de Souza e Lobato (2004). A crotalária foi semeada manualmente no dia 02/12/2011, disposta em linhas espaçadas a 0,30 m, com 40 a 45 sementes por metro linear e realizou-se o corte e incorporação desta aos 98 dias após a semeadura.

O milho foi semeado manualmente após a incorporação da crotalária, utilizou-se o híbrido XH121 da Coodetec, ciclo precoce, recomendado para regiões de baixa e alta altitude, seu grão é classificado como semiduro alaranjado. A implantação da cultura do milho ocorreu no dia 15/03/2012 (último dia da recomendação pelo zoneamento agrícola), caracterizando o cultivo em segunda safra, nos espaçamentos de 0,50 e 0,90 nas respectivas parcelas de cada tratamento, a densidade de plantas foi de 3 plantas por metro linear.

A adição da cama de frango foi realizada no estágio fenológico V6 da cultura, 39 dias após o plantio do milho, na quantidade recomendada de acordo com Souza e Lobato (2004) para a produtividade de 4000 kg⁻¹ ha⁻¹. A análise da cama de frango apresentou os seguintes teores: N: 24 g¹/kg⁻¹, P: 19,69 g¹/kg⁻¹, K: 14,10 g¹/kg⁻¹.

O controle de plantas espontâneas foi realizado por meio de capina manual sempre que necessário. No manejo de doenças foi realizada uma aplicação preventiva de calda bordaleza visando à prevenção de doenças foliares, ocorreu intenso ataque de vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) durante todo o ciclo da cultura e realizou-se aplicações de extrato de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), (200g de Nim, 200 ml de álcool) e inseticida (p.a) Deltametrina conforme recomendação do fabricante com pulverizador costal.

As análises das variáveis estudadas foram realizadas quando as plantas atingiram 100 dias após o plantio, de forma aleatória avaliando 10 plantas por tratamento. Foram analisadas: altura das plantas, altura de inserção, tamanho de espiga, diâmetro de colmo e diâmetro de espiga.

A altura das plantas foi determinada pela medição do comprimento do colmo, da superfície do solo até o ápice do pendão, a altura de inserção da espiga foi tomada pela distância da superfície do solo ao ponto de inserção da primeira espiga, para a obtenção do tamanho da espiga mediu-se a espiga da base até o ápice, para ambas as medidas utilizou-se régua graduada. Para a determinação do diâmetro do colmo considerou-se o diâmetro do primeiro internódio após a espiga mensurado pelo uso de paquímetro, o diâmetro da espiga foi obtido medindo-se com paquímetro o ponto correspondente ao centro da espiga.

A análise estatística foi realizada no programa SISVAR, onde os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO



Não foi observado efeito significativo para nenhuma variável analisada em função dos espaçamentos testados, também verificou-se que não houve interação entre espaçamentos e fontes de adubação para as variáveis analisadas conforme observa-se na análise de variância (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância conjunta para as características Diâmetro de espiga (DE), Diâmetro do colmo (DC), Altura das plantas (AL), Altura da inserção da espiga (AIE) e comprimento da espiga (CE), em cultivo de milho, no ano agrícola de 2012

F.V	G.L.	DE	DC	AL	AIE	CE
Blocos	3	0.5461 ns	0.3486 ns	0.6010 ns	0.4730 ns	0.7672 ns
Fontes (F)	2	0.0044*	0.0421*	0.0000*	0.0001*	0.0004*
Espaçamento (E)	1	0.0719 ns	0.0771 ns	0.5400 ns	0.2138 ns	0.7758 ns
F x E	2	0.9769 ns	0.4235 ns	0.9262 ns	0.6222 ns	0.2867 ns
Erro	15					
CV (%)		30.96	57.71	18.36	28.32	17.18

* significativo e ns não significativo pelo teste F ($p < 0,05$)

Em relação aos espaçamentos testados, estes resultados discordam dos obtidos por Amaral Filho et al. (2005) que avaliando diferentes espaçamentos para a cultura do milho obteve melhores resultados para as variáveis analisadas quando utilizaram espaçamentos maiores.

Os resultados obtidos no presente experimento mostraram que as variâncias referentes à altura das plantas, altura da inserção da espiga, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga e comprimento da espiga, apresentaram diferenças significativas, conforme teste de Tukey ($p < 0,05$) em função das fontes de adubação utilizadas (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias das variáveis analisadas em função de fontes de adubos na cultura do milho.

Fontes de adubação	Diâmetro da espiga (kg ha^{-1})	Diâmetro do colmo (cm^{-1})	Altura (cm^{-1})	Comprimento da espiga (cm^{-1})	Altura de inserção da espiga (cm^{-1})
P	2.44 a	0,84 a	65,33 a	15,61 a	15,59 a
P+C	3.79 ab	1.02 ab	112,56 b	21,15 b	26,10 b
P+C+CF	4.66 b	1,76 ab	151,32 c	24,69 b	39,77 c

1Médias seguidas por letras distintas minúsculas e maiúsculas na mesma coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

P= pó de rocha, P+C= Pó de rocha + crotalária, P+C+CF= Pó de rocha+ crotalária+cama de frango

A adubação com pó de rocha + crotalária + cama de frango apresentou os melhores resultados para todas as variáveis estudadas, mas nas variáveis: diâmetro da espiga, diâmetro do colmo e comprimento da espiga não se observou diferenças significativas em relação à adubação com pó de rocha + crotalária, diferenciando-se somente da adubação com pó de rocha, este resultado provavelmente deve-se ao fato de que a adubação utilizando somente o pó de rocha não disponibilizou quantidade adequadas de nitrogênio as plantas, esse nutriente exerce papel fundamental na constituição de proteínas e da clorofila interferindo diretamente no processo fotossintético (ANDRADE, et al. 2003, p. 1643-1651). Deve-se também ao fato de a crotalária ser uma espécie com baixa relação C/N do material verde o que explica a rápida decomposição, sobretudo quando incorporada ao solo, disponibilizando assim nutrientes para a cultura sucessora. (CARVALHO, et al. 2008, p. 2831-2834).

Para as variáveis altura de planta e altura de inserção da espiga, as médias apresentaram diferenças significativas em função das fontes de adubações, portanto quando cultivou-se o milho em sucessão com a crotalária e adição de cama de frango em cobertura proporcionou maior crescimento das plantas. Em relação à altura das plantas resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2011) quando avaliaram o milho sob diferentes doses de cama de frango. Ainda para essas variáveis Mar et al. (2005) constataram aumento significativo em relação a maior disponibilidade de nitrogênio.



Este resultado pode ser influenciado pelo maior teor de umidade retido pelos restos da crotalária e da cama de frango que permaneceram no solo, Figueiredo et al. (1999) avaliando diversos manejos para o solo descrevem que sistemas de cultivo que aumentam os teores de matéria orgânica do solo, garantem maior retenção de água no solo, no presente trabalho o cultivo foi conduzido em segunda safra que se caracteriza nessa região pelo baixo índice pluviométrico, fazendo desse fator um importante componente para o melhor desempenho das plantas.

Outro fator a ser considerado para a discussão do melhor desempenho da adubação com pó de rocha + crotalária + cama de frango é os teores de nutrientes essenciais que são liberados pela cama de frangos, segundo Khiel (1975) citado por Figueroa (2008) a soma dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) disponibilizados pela cama de frango é de duas a três vezes maiores do que os disponibilizados por outros adubos de origem animal. Em relação a micronutrientes Andreola et al. (2000) constaram que houve adições sistemáticas nos teores de zinco (Zn) no solo com a utilização de cama de frango. Ainda em relação à disponibilidade de nutrientes Arantes et al. (2012) avaliando as alterações nos atributos químicos do solo cultivado no sistema de plantio direto com diferentes plantas de cobertura incluindo uma espécie de crotalária, constatou que as coberturas de solo influenciam significativamente nos teores de potássio (K) e magnésio (Mg) e nos valores de saturação por base.

6. CONCLUSÕES

A adubação com pó de rocha + crotalária + cama de frango apresentou os melhores resultados para todas as variáveis estudadas.

Os diferentes espaçamentos utilizados não influenciaram no desempenho agrônômico do milho.

Existe a necessidade de se estudar as doses dos resíduos como cama de frango, dejetos de suínos e bovinos, criados confinados na região que apresentem melhores resultados no desempenho agrônômico das culturas em associação com adubos minerais, visando melhorar a estrutura física, química e biológica do solo, evitando assim a contaminação dos lençóis freáticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, *Campus* Campo Novo do Parecis pelo apoio à pesquisa e às professoras Andrea de Oliveira Vieira e Alexandra de Paiva Soares pela orientação.

REFERÊNCIAS

AMARAL FILHO, J. P. R.; FILHO, D. F.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa; v. 29, p. 467-473, 2005.

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; QUEIROZ, D. S.; SALGADO, L. T.; CECON P. R. Adubação nitrogenada e potássica em capim elefante. **Ciênc. Agrotec**, Lavras. Edição Especial, p.1643-1651, dez., 2003.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; MENDONÇA, E. S.; OLSZEWSKI, N. Propriedades químicas de uma terra roxa estruturada influenciada pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa; v.24, p.609-620, 2000.

ARANTES, E. M.; CREMON, C.; LUIZ, M. A. V. Alterações dos atributos químicos do solo cultivado no sistema orgânico com plantio direto sob diferentes coberturas vegetais. **Revista Agrarian**, Dourados; v.5, n.15, p.47-54, 2012.



BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Recomendações técnicas para o uso de adubação verde em solos tabuleiros costeiros. Aracajú – SE, 2001. p. 65. (EMBRAPA. Circular técnica, 19)

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Brasil projeções do agronegócio 2010/2011 a 2020/2021**. Brasília, 2011. 59 p.

CARVALHO, A. M.; COSTA, L. M.; MENDONÇA, E. S.; OLSZEWSKI, N. Propriedades químicas de uma terra roxa estruturada influenciada pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa; v. 24, p.609-620, 2000.

CARVALHO, M. A. C.; BUSTAMANTE, M. M. C.; SOUZA JUNIOR, J. G. A.; VIVALDI, L. J. Decomposição de resíduos vegetais em latossolo sob cultivo de milho e plantas de cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa; Número Especial, 32:2831-2838, 2008.

CARVALHO, M. A. C.; SORRATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; ARF, O.; SÁ, E. M. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.1, p.47-53, jan. 2004.

ERHART, J. **Efeito do pó de basalto nas propriedades químicas do solo e na nutrição da videira (Cabernet sauvignon)**. 2009. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, 2009.

FIGUEIREDO, M. S.; CARVALHO, E. J. K.; COSTA, L. M. Comportamento físico-hídrico de um podzólico vermelho-amarelo câmbico fase terraço sob diferentes sistemas de manejo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.34, n.2, p.257-265, fev. 1999.

FIGUEROA, E. A. **Efeito imediato e residual de esterco de ave poedeira em cultura de grãos**. 2008. 122 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de concentração em produção vegetal), Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Passo Fundo, 2008.

FORMENTINI, E. A.; LÓSS, F. R.; BAYERL, M. P.; LOVATI, R. D.; BAPTISTI, E. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. 27 p. Vitória-ES, 2008.

LACERDA, M. B.; SILVA, J. R. C. Efeito do manejo do solo e da adubação orgânica no rendimento do algodoeiro. **Revista Brasileira e Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.11, n.2, p.167-172, 2007.

LERAYER, A. et al. **Guia do milho: Tecnologia do Campo a Mesa**. [S.I.: s.n], 2006. 15 p.

MAR, G. D.; MARCHETTI, M. E.; SOUZA, L. C. F.; GONÇALVES, M. C.; NOVELINO, J. O. Produção do milho safrinha em função de doses e épocas de aplicação de nitrogênio, **Bragantia**, Campinas, v.62, n.2, p.267-274, 2003.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; OLIVEIRA, M. E. C.; BEZERRA, S. A.; SANTOS, M. C. C. A. Adubação orgânica na cultura do milho no Brejo Paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 209-216, mai /ago 2009.

SERRA, A. B. **Indicadores de sustentabilidade do solo em sistemas alternativos ao uso do fogo, baseados nos princípios da agroecologia, desenvolvido por agricultores familiares na região da rodovia Transamazônica – Oeste do Para**. 2005. 84 p. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Pará e da Empresa Brasileira



de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental) – Universidade Federal do Pará, Centro Agropecuário, Belém, 2005.

SILVA, B. B.; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y. **Desenvolvimento econômico, social e ambiental da agricultura familiar pelo conhecimento agroecológico**. Disponível em <<http://www.lcb.esalq.usp.br/extension/DESAAFCA/crotalarias.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

SILVA, T. R.; MENEZES, J. F. S.; SIMON, G. A.; ASSIS, R. L.; SANTOS, C. J. L.; GOMES, G. V. Cultivo do milho e disponibilidade de P sob adubação com cama-de-frango. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.9, p.903–910, 2011.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. Adubação com micronutriente. In: SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. (Orgs.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Embrapa Informação Tecnológica. 2004, p.129-145.

TELHADO, S. F. P. **Desempenho e produtividade do milho em consórcio com adubos verdes em sistema orgânico de produção**. 2007. 121 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007.

TESSARO, A. A. **Potencial energético da cama de aviária produzida na região sudoeste do Paraná utilizada como substrato para a produção de Biogás**. 2011. 79 p. Dissertação (Mestrado Profissional do Programa de Pós- Graduação em desenvolvimento de Tecnologia - PRODETEC) – LACTEC – Instituto de Tecnologia para o desenvolvimento, IEP – Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 2011.