

ADUBAÇÃO COM CAMA DE AVIÁRIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Warlles D. Xavier¹

Leandro F. Carreiro²

João Vitor S. Silva³

Claudinei Martins Guimarães⁴

Maisa Ribeiro⁵

Vinícius Silva Sousa⁶

RESUMO: Os adubos orgânicos de origem animal promovem melhoria na fertilidade do solo e é de fundamental importância para o desenvolvimento e crescimento de culturas de interesse agrícola, como o milho, principalmente quanto ao fornecimento de fósforo no solo. Objetivou-se com este experimento avaliar o efeito de diferentes doses e épocas de incubação de cama-de-peru no desenvolvimento inicial de plantas de milho. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, na Universidade Federal de Goiás - UFG, de novembro/2013 a fevereiro/2014. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado e os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 5x4, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de doses de cama-de-peru (0; 13; 25; 38 e 51 g vaso⁻¹) e épocas de incubação (30, 15, 7 e 0 dias antes do plantio). Antes e após 60 dias do plantio do milho retiraram-se amostras de solo para determinação dos teores de P disponíveis (Mehlich 1). Avaliaram-se as seguintes características: massa seca de parte aérea, massa seca de raiz e teor de P no solo 60 dias após o plantio. A produção de massa seca da parte aérea e massa seca de raiz das plantas de milho aumentaram com o incremento das doses de cama-de-peru incubada a pelo menos 15 dias antes do plantio. A aplicação de 9,84 Mg ha⁻¹ de cama-de-peru, incubada a 30 dias antes do plantio foi a fonte de fósforo de maior eficiência, garantindo melhor nutrição e crescimento inicial das plantas de milho.

Palavras-chave: adubação orgânica. fornecimento de fósforo. *zea mays*. crescimento de raiz.

Introdução

Nos últimos anos, a avicultura brasileira tem apresentado um grande crescimento, evidenciando uma importante representação na produção mundial de

¹ Instituto Federal Goiano, Mestre em Agronomia (Produção Vegetal), warlles.pesquisa@gmail.com

² Universidade Federal de Lavras, Doutor em Ciência do Solo, leandrocsolos@yahoo.com

³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia (Produção Vegetal), joao.vitor@imparag.com.br

⁴ Universidade Federal de Viçosa, Mestre em Agronomia, neiufv@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Goiás, Mestra em Ciências da Saúde, maisaribeiro22@outlook.com

⁶ Universidade Federal de Goiás, Mestre em Agronomia, viniciusagro78@gmail.com

proteína animal (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008). A região do Sudoeste Goiano contribui neste cenário agropecuário nacional como o principal setor produtivo de carnes, em especial de aves. No entanto, estes sistemas de produção agropecuários produzem vários tipos de resíduos orgânicos, os quais, se corretamente manejados e utilizados, apresentam uma alternativa interessante para fornecimento de nutrientes, para a produção de alimentos e melhorias das condições físicas, químicas e biológicas do solo (KONZEN & ALVARENGA, 2006).

Em meio aos diversos tipos de adubos orgânicos existentes, especial destaque vem sendo dado a cama de peru, por apresentar elevados teores de nutrientes essenciais, principalmente o fósforo (P). Ademais, o seu uso adiciona matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão e melhora a aeração do solo. Porém, devem ser utilizados com critérios para evitar desequilíbrios e contaminação do ambiente (MENEZES et al. 2004).

Com relação às propriedades químicas, destaca-se o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas e da capacidade de troca de cátions (CTC), associados à complexação de elementos tóxicos (BAYER & MIELNICZUK, 1999). A matéria orgânica também auxilia a atividade dos microrganismos do solo, o que por sua vez resulta em impactos positivos sobre a ciclagem de nutrientes (FILSER, 1995). Segundo Costa et al. (2009), a utilização de doses crescentes de dejetos de aviário, proporcionaram aumentos de agregados maiores que 2,0 mm e redução de agregados menores que 0,25 mm, contribuindo para a melhoria da qualidade física do solo. A análise química da cama de aviário realizada por Feltran et al. (2014) revelou: N, P, K, Ca, Mg e S (g kg^{-1}) = 22,7; 21,9; 28,6; 91; 6,2 e 4,2, respectivamente.

Entretanto, para que o material orgânico adicionado ao solo possa fornecer nutrientes às plantas, é preciso que ele seja decomposto pelos microrganismos do solo, e que os nutrientes retidos em suas estruturas orgânicas sejam liberados (mineralizados). Isso evidencia que a cama de peru, tem expressivo potencial fertilizante em função de suas características químicas, e pode portanto substituir total ou parcialmente a adubação mineral e contribuir para o aumento do rendimento de fitomassa no desenvolvimento do milho.

Por outro lado, a elevação do custo de importação dos fertilizantes fosfatados, e alta demanda pela cultura do milho, gerou um aumento na demanda por pesquisas

com intuito de avaliar a viabilidade técnica e econômica para a utilização desses resíduos em solos agrícolas (SANTOS et al., 2011).

Os solos tropicais úmidos se caracterizam pelo elevado grau de intemperismo e pelos baixos teores de P na forma disponível às plantas e o elemento está localizado, preferencialmente, nos horizontes superficiais, decrescendo conforme aumenta a profundidade do solo (ROCHA et al., 2005). Nesses solos o P é o nutriente mais limitante para a produção agrícola (LÓPEZ-BÚCIO et al., 2000). Por apresentar baixa mobilidade no solo (COSTA et al., 2009), é frequentemente, o fator que restringe o crescimento de raízes (HINSINGER, 2001).

Neste contexto, pouco se sabe sobre o tempo de decomposição e liberação de nutrientes da cama de peru ao solo o que dificulta a comparação de resultados uma vez que estes parâmetros são fortemente influenciados pelas condições edafoclimáticas, pela qualidade do substrato e por processos biológicos do solo (PAUL & CLARK, 1996).

O efeito da cama de peru na disponibilidade de P constitui conhecimento básico e pode gerar informação útil para melhor manejo da adubação fosfatada nos solos do Cerrado. Portanto, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de doses e épocas de incubação de cama de peru no desenvolvimento inicial de plantas de milho cultivadas em ambiente protegido, no Sudoeste Goiano.

Material e métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação, na Universidade Federal de Goiás – UFG/Jataí, GO, no período de novembro/2013 a fevereiro/2014. O solo foi peneirado para separação de torrões, raízes e palha. Posteriormente, extraiu-se uma amostra para análise química do solo. Trata-se de um Latossolo Vermelho distroférico (SANTOS et al., 2013), com: $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 6,0$; $\text{H+Al} = 2,8 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,06 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 2,24 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 3,1 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{K} = 53 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{P} = 4,1 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{CTC} = 8,3 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{V}\% = 65,90$; $\text{MO} = 14 \text{ g dm}^{-3}$; $\text{Areia} = 305 \text{ g kg}^{-1}$; $\text{Silte} = 125 \text{ g kg}^{-1}$; $\text{Argila} = 570 \text{ g kg}^{-1}$, na profundidade de 0-20 cm. De acordo com os níveis de saturação de bases (Ca e Mg), pH e Al no solo foi dispensando a prática da calagem.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x4, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de doses de cama-de-peru (0; 13; 25; 38 e 51 g vaso⁻¹, correspondendo a 0; 4; 8; 12 e 16 Mg ha⁻¹, respectivamente), e épocas de incubação (0, 7, 15 e 30 dias).

Determinaram-se as doses de cama-de-peru de acordo com a necessidade do solo para P, conforme as exigências nutricionais da cultura do milho, segundo recomendações de Sousa & Lobato (2002). A dose considerada adequada para as necessidades do solo e da planta de milho foi de 144 kg ha⁻¹ de P₂O₅, correspondente à dose de 8,0 Mg ha⁻¹ de cama-de-peru.

Desta cama-de-peru retirou-se uma amostra para análise química, onde as características se apresentam na tabela 1.

Tabela 1. Composição química da cama-de-peru.

N	P	K	Ca	Mg	S	Umidade
----- kg Mg ⁻¹ -----						--%--
34,0	22,0	35,9	46,4	8,6	10,7	34,6

No plantio do milho (híbrido P3646), foram semeadas 6 sementes e aos sete dias após a germinação realizou-se o desbaste, deixando-se três plantas por vaso, utilizando vasos (sem drenos) com capacidade de 8 dm⁻³, que continham 6,4 kg⁻¹ de solo seco.

As doses de cama-de-peru foram aplicadas no solo 30, 15, 7 e 0 dias antes do plantio, conforme as épocas de incubação do resíduo no solo. O solo foi misturado com as doses de cama-de-peru, em sacos plásticos, acondicionado em recipiente aberto, nas quatro épocas de incubação determinadas, em temperatura ambiente e o solo mantido na capacidade de campo durante o período de incubação. Precedendo o plantio do milho realizou-se adubação com 0,25 g vaso⁻¹ de uréia e 0,58 g vaso⁻¹ de cloreto de potássio em todos os tratamentos.

Realizou-se adubação de cobertura aos dez dias após a germinação (DAG), aplicando-se 0,62 g vaso⁻¹ de uréia e 0,25 g vaso⁻¹ de cloreto de potássio, segundo recomendações de Sousa & Lobato (2002).

Aos 60 dias após o plantio foram avaliadas as seguintes características: massa seca de parte aérea e massa seca de raízes, avaliados após serem lavados, secados

em estufa com circulação forçada de ar e temperatura de 65 °C, até atingir massa constante, e pesados em balança de precisão.

As análises estatísticas para as características avaliadas foram realizadas com o software SISVAR (FERREIRA, 2000). Quando houve significância para os fatores avaliados, equações de regressão linear e quadrática foram ajustadas. E os gráficos gerados através do programa SIGMAPLOT 10.

Resultados e discussão

A massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) foram influenciadas significativamente pelos fatores épocas de incubação e doses de cama-de-peru (Apêndice A). As regressões para MSPA revelaram efeito positivo e linear de todas as doses de cama-de-peru nas diferentes épocas de incubação (Figura 1).

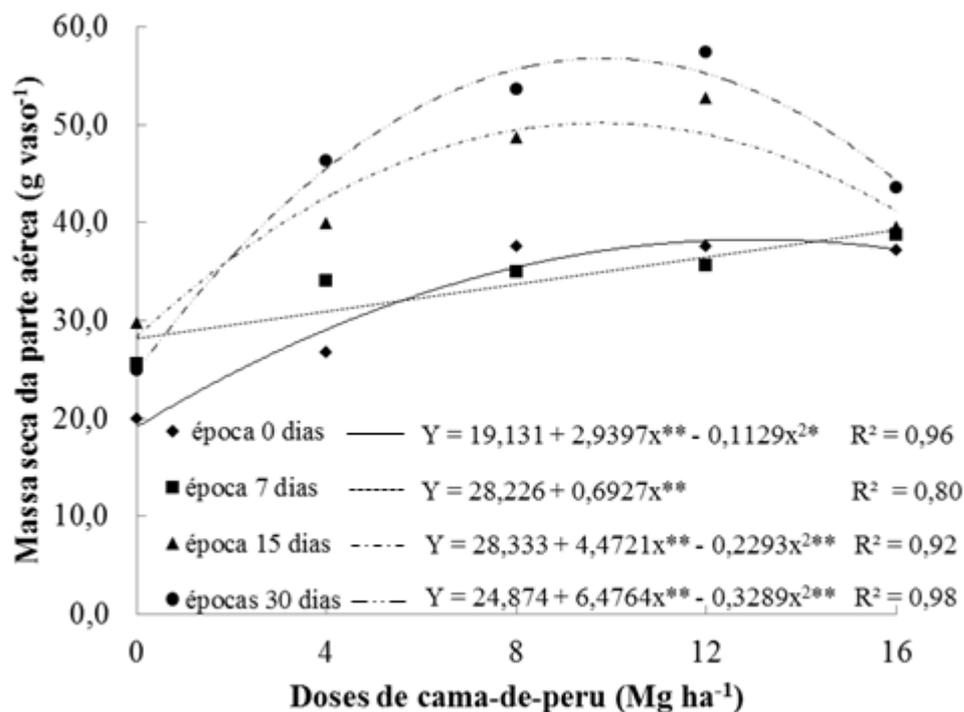


Figura 1. Massa seca da parte aérea em diferentes doses de cama-de-peru nas diferentes épocas de incubação.

Vários fatores bióticos e abióticos determinam a velocidade do processo de decomposição e definem a disponibilidade do P desses resíduos na superfície do solo

e provavelmente, vários deles foram responsáveis pelas diferenças significativas entre os tratamentos utilizados neste trabalho. Os altos valores do coeficiente de determinação (R^2), comprovam que as equações quadráticas e lineares são adequadas para prever a resposta do crescimento do milho em relação aos tratamentos utilizados.

Observa-se que, o tratamento com intervalo de 30 dias entre a incubação e o plantio do milho apresentou produção máxima de MSPA na dose de $9,84 \text{ Mg ha}^{-1}$, ou seja, $56,75 \text{ g}$ que representa $34,59\%$ a mais ao valor obtido para o tempo 0 de incubação na mesma dose e $11,65\%$ a mais quando comparado ao segundo melhor resultado obtido com o tempo 15 dias de incubação (Figura 1). A resposta aos resultados encontrados pode estar relacionado à maior disponibilidade de P no solo, por consequência do maior tempo de mineralização do resíduo orgânico (DYNIA et al., 2006).

Rodrigues et al. (2009), avaliando doses de composto orgânico ($0, 40$ e 80 Mg ha^{-1}) em diferentes solos observou com a dose de 40 Mg ha^{-1} de composto orgânico acréscimo de 100% na biomassa seca da parte aérea do milho, quando comparado com as testemunhas (0 Mg ha^{-1}).

De acordo com Branco et al. (2001), os ácidos orgânicos presentes na camada-peru aumentam a disponibilidade de fósforo no solo, principalmente através da redução da adsorção e aumento na solubilização dos compostos de fósforo, tornando-o mais acessível as plantas. Singh et al. (2009), descreve que a liberação de P no solo ocorre principalmente durante os intervalos de 20 a 30 dias de incubação do material orgânico, sendo responsável por $15-19\%$ do total de P. De acordo com David et al. (2008), o aumento na produção de MSPA ocorre, possivelmente, em virtude do papel do fósforo na síntese de proteínas, que por sua vez, reflete no maior crescimento da planta.

Embora certa fração da matéria orgânica dos esterco seja decomposta e liberada em curto período após sua aplicação, outra fração é transformada em húmus, que é mais estável e sob esta forma, os elementos são liberados lentamente (ARAÚJO et al., 2008). Assim, os componentes do esterco, convertidos em húmus, exercerão influência nos solos, de maneira persistente e duradoura, fato que provavelmente contribuiu para melhores resultados em doses crescentes de camada-peru.

É importante ressaltar que, o suprimento de P na fase inicial de desenvolvimento do milho é fundamental para o ótimo rendimento da cultura, Segundo (KONZEN, 2003), a falta de P no início do desenvolvimento do milho restringe o crescimento, condição da qual a planta não mais se recupera, limitando seriamente a produção.

Por outro lado, os tratamentos com doses mais elevadas de cama-de-peru, 16 Mg ha⁻¹, foram afetados, sendo os efeitos representados por modelos quadráticos negativos, com exceção da época 7 dias de incubação de cama-de-peru para a variável MSPA. Estes comportamentos indicam que outros fatores interferiram na resposta do milho à adubação com cama-de-peru, como a interação com outros nutrientes, pois se sabe que doses muito altas de adubos orgânicos desbalanceiam as relações entre nutrientes e salinizam o solo (OLIVEIRA et al., 2009), deixando o P indisponível para as plantas.

Os dados obtidos com a aplicação com tempo 7 dias de incubação ajustaram-se linearmente indicando que as doses testadas não foram suficientes para atender a demanda no crescimento inicial do milho (Figura 1). Provavelmente, o período de incubação tenha sido insuficiente para permitir uma detecção de efeitos mais pronunciados, sugerindo a necessidade de estudos mais aprofundados e com um período maior de utilização dos diferentes tratamentos.

Neste contexto, é importante ressaltar que um rápido desenvolvimento do sistema radicular da cultura proporciona vantagens competitivas com plantas daninhas, reduzindo perdas por competição, resultando em plantas mais bem nutridas e vigorosas, com maior potencial produtivo.

Pela análise de variância a MSR foi influenciada significativamente pela interação entre os fatores épocas de incubação e doses de cama-de-peru (Apêndice A). Corroborando com os resultados obtidos para MSPA observa-se que, aos 60 dias após a aplicação dos diferentes tratamentos, as épocas 15 e 30 dias de incubação apresentaram melhores resultados com função quadrática ajustada para MSR nas doses de 9,58 e 9,43 Mg ha⁻¹ de cama-de-peru, respectivamente (Figura 2).

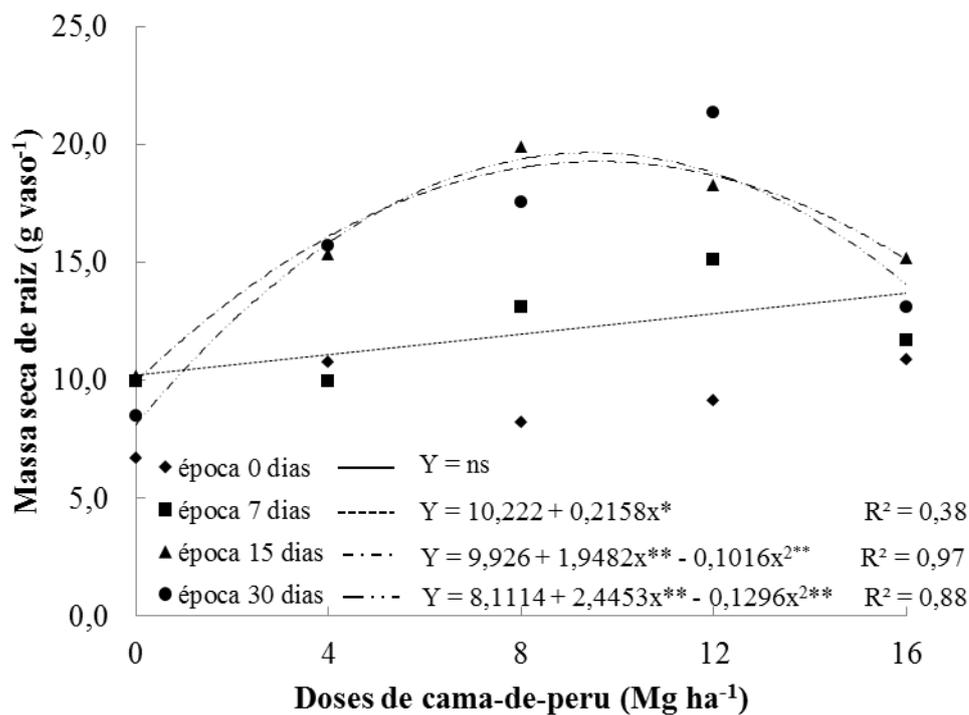


Figura 2. Massa seca de raiz em diferentes doses de cama-de-peru nas diferentes épocas de incubação.

A maior extensão do sistema radicular e o maior volume de solo explorado trazem como consequência o melhor aproveitamento de água e de todos os nutrientes, mas especialmente daqueles mais imóveis como o P (CANTARELLA, 1993).

Observa-se que, quando não se adicionou P (testemunha) durante as quatro semanas iniciais, a produção de perfilhos foi inferior à obtida nas plantas sem restrição de P, independentemente do tempo de incubação. Provavelmente, o desenvolvimento das raízes secundárias seguiu o mesmo comportamento, demonstrando a necessidade da planta em ter o P disponível no início do crescimento para permitir desenvolvimento máximo das raízes.

As regressões tanto com incubação realizada aos 15 e 30 dias antes do plantio do milho apresentaram significância a 1% de probabilidade pelo teste F e também apresentam um coeficiente de determinação alto, 0,97 e 0,88 respectivamente, indicando pelos ajustes quadráticos produção máxima de 19,26 e 19,64 g respectivamente, para MSR (Figura 2). Klepker & Anghinoni (1995) conduziram um experimento em um Podzólico Vermelho-Escuro, com baixo teor original de P no solo,

com o objetivo de relacionar a distribuição de raízes, nas frações de solo fertilizadas e não fertilizadas, com o estado nutricional do milho. Na fração do solo com maior disponibilidade de P houve maior crescimento radicular.

Os efeitos positivos da adição de matéria orgânica sobre a MSPA e MSR se devem, além do fornecimento de P, à sua ação na melhoria da capacidade de troca de bases, promovendo maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, durante a fase inicial de desenvolvimento. Esses efeitos são mais acentuados em solos de baixo teor de matéria orgânica, como ocorre no presente trabalho (14 g dm⁻³), além de melhorar as características físicas do solo proporcionando um ambiente mais propício ao desenvolvimento das raízes.

Pode-se constatar com o presente estudo que, a absorção de P pelas plantas foram mais intensas e promoveram melhores resultados quando se aplicou aproximadamente 9,5 Mg ha⁻¹ de cama-de-peru, com incorporação realizada a pelo menos 15 dias antes do plantio do milho. Assim como na MSPA, a MSR obteve produção negativa quando se aplicou 16 Mg ha⁻¹ incubada aos 15 e 30 dias antes do plantio. Provavelmente, essa tendência verificada esta atrelada a um possível efeito fitotóxico causado na cultura pelo maior salinização da rizosfera (Figura 1,2). Uma vez que, os dois elementos mais relacionados com efeitos fitotóxicos presentes em altas concentrações nos tecidos vegetais oriundos da cama de aviário são o nitrogênio e o fósforo (KELLEHER et al., 2002).

Resultados semelhantes foram obtidos por Asmus et al. (2002) ao adicionar as quantidades de 0, 15 e 30% (v/v) de cama-de-frango curtida a uma mistura solo + areia (1:1), sendo verificado que aos 60 dias após o plantio nos tratamentos contendo 30% deste material, o crescimento das plantas de milho foi menor do que quando se utilizou a proporção de 15%, sugerindo um efeito fitotóxico causado pela dose adicionada em altas concentrações.

Corroborando com os resultados do presente estudo, Rodrigues & Casali (1999), indicam que outros fatores interferiram na resposta da planta à adubação com cama-de-peru, como a interação com outros nutrientes, pois se sabe que doses muito altas de compostos orgânicos desbalanceiam as relações entre nutrientes e salinizam o solo.

Em virtude das fontes de P possuírem baixa eficiência em solos tropicais (SANTOS et al., 2011), a adubação com cama-de-peru mostra-se viável, e supre adequadamente o desenvolvimento inicial do milho.

Conclusão

A produção de massa seca da parte aérea e massa seca de raiz das plantas de milho aumentaram com o incremento das doses de cama-de-peru incubada a pelo menos 15 dias antes do plantio. A aplicação de 9,84 Mg ha⁻¹ de cama-de-peru, incubada a 30 dias antes do plantio foi a fonte de fósforo de maior eficiência, garantindo melhor nutrição e crescimento inicial das plantas de milho.

Referências

ASMUS, G.L.; INOWE, T.S.; ANDRADE, P.J.M.; Efeito da cama de frango de corte sobre a reprodução de *Meloidogyne janani* e o crescimento de plantas de tomateiro. **Nematologia Brasileira**, v.26, 1, 21-25 p, 2002.

BAYER C; MIELNICZUK J. 1999. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: Santos GA; Camargo FAO. (eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis. p. 9-26.

BRANCO, S. M.; MURGEL, P. H.; CAVINATTO, V. M. Compostagem: Solubilização biológica de rocha fosfática na produção de fertilizante organomineral. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.6, 115-122 p, 2001.

CANTARELLA, H. Calagem e adubação do milho. In: BUL, L. T.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 147-198 p, 1993.

COSTA, J. P. V.; BASTOS, A. L.; REIS, L. S.; MARTINS, G. O.; SANTOS, A. F. Difusão de fósforo em solos de Alagoas influenciada por fontes do elemento e pela umidade. **Revista Caatinga**, v.22, p.229-235, 2009.

DYNIA, J. F.; SOUZA, M. D.; BOEIRA, R. C. Lixiviação de nitrato em Latossolo cultivado com milho após aplicações sucessivas de lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, 855-862 p, 2006.

FELTRAN, J.C.; VALLE, T.L.; CARVALHO, C.R.L.; GALERA, J.M.S.V.; KANTHACK, R.A.D. **Adubação e densidade populacional em mandioca de indústria: efeitos na produtividade e no teor de matéria seca de raízes**. 2014. Disponível em:

<energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/download/1296/545>. Acesso em: 12 nov. 2014.

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, 255-258 p, 2000.

FILSER J. 1995. The effect of green manure on the distribution of collembola in a permanent row crop. **Biology and Fertility of Soils** **19**: 303-308.

HINSINGER, P. Biology availability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: A review. **Plant an Soil**, v.237, p.173-195, 2001.

LÓPEZ-BUCIO, J.; VEGA, O. M. 1a; GUEVARA-GARCÍA, A.; HERRERAESTRELLA L. Enhanced phosphorus uptake in transgenic tobacco plants that overproduce citrate. **Nature Biotechnology**, v.18, p.450-453, 2000.

KLEPKER. D.; ANGHEMONI. I. Características físicas e químicas do solo afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, n. 19, 395-401 p, 1995.

KELLEHER, B. P.; LEAHY, J. J.; HENIHAN, A. M.; O'DWYER, T. F.; SUTTON, D.; LEAHY, M. J. Advances in poultry disposal technology - a review. **Bioresource Technology**, v.83, 27-36 p, 2002.

KONZEN, E. A. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 3 p, 2003. (Embrapa Milho e Sorgo, Circular técnico, 31).

KONZEN, E.A. & ALVARENGA, R.C. **Adubação orgânica em: Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 1 ISSN 1679-012 Versão Eletrônica – 2ª Edição. Dez/2006.

MENEZES, J. F. S.; ALVARENGA, R. C.; SILVA, G. P.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. Cama-de-frango na agricultura: perspectivas e viabilidade técnica e econômica. Boletim técnico, a1. n.3. 28 p, 2004.

OLIVEIRA, F. de A.; OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F. de; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; LINHARES, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoeira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, v.22, 206-211 p, 2009.

PAUL, E.A. & CLARK, F.E. Soil microbiology and biochemistry. **Academic Press**, California, 340 p, 1996.

ROCHA, A. T.; DUDA, G. P.; NASCIMENTO, C. W. A.; RIBEIRO, M. R. Fracionamento de fósforo e avaliação de extratores de P disponível em solos da ilha de Fernando de Noronha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.178- 184, 2005.

RODRIGUES, E. T.; CASALI, V. W. D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.17, 125-128 p, 1999.

RODRIGUES, P. N. F.; ROLIM, M. M.; BEZERRA NETO, E.; PEDROSA, E. M. R.; OLIVEIRA, V. S. Crescimento e composição mineral do milho em função da compactação do solo e da aplicação de composto orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, 94-99 p, 2006.

SANTOS, D. H.; SILVA, M. A.; TIRITAN, C. S.; FOLONI, J. S. S.; ECHER, F. R. Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p.443-449, 2011.

SANTOS, H.G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 353 p, 2013.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: **Correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 416 p, 2002.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, UBA – **Relatório anual 2007/2008**. Atalaia Gráfica e Editora – Brasília. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br/index.php/documento/3495>> Acesso em 20 de fevereiro. 2014.

Apêndice

Apêndice A. Resumo da análise de variância dos parâmetros da cultura do milho em função das épocas de incubação (Ei) e doses de cama-de-peru (Dc) em Jataí-GO.

Características avaliadas	CV (%)	Quadrado Médio		
		Ei	Dc	Ei x Dc
Massa seca da parte aérea	16,15	822,52**	1060,38**	83,03*
Massa seca de raiz	11,21	191,18**	117,07**	21,16**

*, ** P significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.