

EFEITO DA URINA DE VACA E DO FOSFITO DE COBRE NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE TOMATEIRO

Elias Terra Werner¹, Leônidas Leoni Belan¹, Gustavo Martins Sturm¹, Sara Coser¹, José Augusto Teixeira do Amaral².

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Alto Universitário s/nº, Alegre-ES, CEP: 29.500-000, Caixa Postal 16, elias_werner@ig.com.br, leonidas_agronomia@yahoo.com.br, gustavosturm@hotmail.com, saracoser@yahoo.com.br.

²Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Produção Vegetal, Alto Universitário s/nº, Alegre-ES, CEP: 29.500-000, Caixa Postal 16, jata@cca.ufes.br.

Resumo- O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da aplicação de urina de vaca, em níveis crescentes na solução, associada ou não ao fosfito de cobre, sobre o crescimento e desenvolvimento de mudas de tomateiro cv. Santa Adélia. O experimento obedeceu a um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco (5) níveis de urina de vaca (0%, 5%, 10%, 20% e 50% v/v), e, associada ou não ao fosfito de cobre (0,2% v/v), com cinco repetições cada. Foram realizadas três (3) avaliações do crescimento e desenvolvimento das plantas: no tempo zero (0), sete (7) e aos quatorze (14) dias após a aplicação (DAAp) dos tratamentos. Tratamentos com soluções contendo até 10% de urina de vaca demonstraram resultados satisfatórios para a altura das plantas. As doses entre 5 e 10% proporcionam maior acúmulo de MST e, este intervalo proporcionou razão R:PA adequada ao transplântio da muda para o campo, sem levar as plantas ao estiolamento. A aplicação de soluções contendo doses acima de 20% de urina de vaca é prejudicial ao crescimento e desenvolvimento das mudas de tomateiro, em que 50% de urina de vaca causou a morte dessas plantas.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicon*, análise de crescimento, biofertilizante.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias.

Introdução

O tomateiro (*Solanum lycopersicon* Mill), uma das mais importantes hortaliças cultivadas no mundo, ocupa o segundo lugar entre as oleráceas de importância econômica no país. O Brasil é o oitavo produtor mundial com uma produção anual de 3,8 milhões de toneladas, em uma área aproximadamente de 50.000 hectares (FAO, 2008).

Uma das mais importantes etapas do sistema de produção do tomateiro é a formação das mudas, porque a sua qualidade influencia o desempenho da cultura no campo (MINAMI; PUCHALA, 2000). Considerando o custo das instalações e dos insumos, é recomendável acelerar o desenvolvimento dessas mudas para garantir maior lucratividade aos agricultores.

A suplementação de substratos com adubos minerais solúveis constitui a estratégia comumente adotada para assegurar um rápido crescimento das mudas, antecipando seu "ponto" ideal de transplântio para o campo (BARBOSA, 1999). Contudo, no que diz respeito à agricultura orgânica, essa prática não é admitida pelas normas técnicas de produção vigentes (BRASIL, 1999, 2001), justificando estudos sobre o emprego de insumos alternativos às formulações NPK, a fim de atender às necessidades desse segmento, que

igualmente cresce de modo acelerado no Brasil (ORMOND et al., 2002).

Nesse contexto, o fosfito (H_2PO_3 e HPO_3^{-2}), uma forma reduzida de fosfato ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2} e PO_4^{-3}), obtido a partir do ácido fosforoso está sendo amplamente comercializado como fungicida e fertilizante, principalmente como uma fonte superior de fósforo para as plantas (SMILLIE et al., 1989; SCHROETTER et al., 2006).

A recomendação de sais de fosfito como fertilizante pode ser justificada pelo fato de esse ânion poder encontrar-se ligado com algum nutriente de planta, sendo um excelente complexante que favorece a absorção de cálcio, boro, zinco, manganês, molibdênio, potássio e outros elementos. Lovatt (1990), citado em Thao et al. (2009) relatou que o fosfito pode substituir o fósforo em plantas de citros e abacate, e Rickard (2000), citado pelos mesmos autores, verificou aumentos de produtividade e qualidade dessas culturas após aplicações de fertilizantes comerciais de fosfito. Em contrapartida, outros estudos mais recentes têm mostrado que o fosfito não é utilizado pelas plantas como fonte de fósforo, podendo inclusive causar efeitos negativos sobre o crescimento dessas (SCHROETTER et al., 2006; ARAÚJO, 2008). Os efeitos negativos do fosfito são ainda mais

acentuados em condições de baixa disponibilidade de fósforo na forma de fosfato, visto que nestas situações a planta não converte os fotoassimilados sintetizados em aumento de produção de tecido radicular, o que resultaria em menor volume de solo explorado e possivelmente em menor absorção de fósforo e demais nutrientes. Estudos também têm mostrado que o fosfito pode reduzir a atividade da fosfatase ácida, enzima esta que tem sua atividade aumentada sobre condições de baixa disponibilidade de fósforo, com a finalidade de converter fósforo orgânico em fósforo inorgânico (ARAÚJO, 2008).

Outro insumo alternativo que também pode contribuir para acelerar o processo de produção de mudas é a urina de vaca, que por possuir na sua composição elevada concentração de nitrogênio e potássio, não ser tóxica, ser adquirida a baixo custo, apresentar efeito rápido e possivelmente substituir os fertilizantes químicos no processo de produção das mudas de tomateiro. O efeito enraizador da urina de vaca foi demonstrado experimentalmente quando se utilizou o produto a 50% em mudas de abacaxi (GADELHA et al., 2009). César et al. (2007) estudando os feitos da urina de vaca em mudas de pepino, observaram que a urina estimulou significativamente o desenvolvimento das mudas, sendo que a resposta máxima ocorreu com a concentração de 20%.

Visto a dinâmica que envolve o uso tanto do fosfito quanto da urina de vaca na agricultura, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito da aplicação de urina de vaca, em níveis crescentes na solução, associada ou não ao fosfito de cobre, sobre o crescimento e desenvolvimento de mudas de tomateiro cv. Santa Adélia.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, no período de 03 de Setembro a 01 de Outubro de 2010. Para a produção das mudas foram utilizadas bandejas de poliestireno expandido (isopor) com 128 células preenchidas com substrato comercial (Vivato Slim®) e semeadas com a cultivar de tomate da cv. Santa Adélia, utilizando uma semente por célula. A urina de vaca foi coletada durante a ordenha de rebanho bovino mestiço, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, onde os animais são submetidos ao manejo convencional. A urina foi acondicionada em garrafa plástica tipo pet e utilizada no experimento duas semanas após a

semeadura quando as plântulas já possuíam a primeira folha definitiva.

O experimento obedeceu a um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco (5) níveis de urina de vaca, associada ou não ao fosfito de cobre, totalizando dez (10) tratamentos com cinco repetições cada. Foram realizadas três (3) avaliações do crescimento e desenvolvimento das plantas, respectivamente, no tempo zero (0), sete (7) e aos quatorze (14) dias após a aplicação (DAAp) dos tratamentos. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: controle (água deionizada) e suspensão aquosa de urina de vaca nas concentrações de 5%, 10%, 20% e 50% v/v, sendo todos com e sem a adição de fosfito de cobre na concentração de 0,2% v/v (2 ml/L).

As aplicações de urina de vaca foram realizadas em períodos do dia com temperatura amena, utilizando regador de crivo fino, padronizando-se o volume correspondente a cada bandeja (0,5 litros/bandeja) e com substrato já umedecido mediante irrigação do material. Todas as irrigações foram realizadas por microaspersão de água deionizada.

As variáveis analisadas foram: altura da planta (ALT), massa seca do sistema radicular (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e pelo somatório dessas obteve-se a massa seca total (MST) e a razão raiz/parte aéreas (R:PA). A altura das plantas foi quantificada através de um escalímetro milimetrado e a massa seca determinada após transferência das amostras para estufa regulada a 70 °C, com circulação forçada de ar, onde permaneceram até peso constante e em seguida pesadas em balança de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009). As médias do fator qualitativo (fosfito) foram comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo (concentrações de urina) procedeu-se à análise de regressão, sendo os modelos escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste F, adotando-se os níveis de 1 e 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação R^2 e no fenômeno biológico em estudo.

Resultados

A interação entre o fosfito de cobre e as doses de urina de vaca não demonstrou significância na avaliação de altura realizada aos 7 dias após a aplicação (DAAp), contudo observou-se esta significância aos 14 DAAp, demonstrando que o fosfito estimula o desenvolvimento e o crescimento das mudas de tomateiro de forma mais tardia,

comparado com a urina, que influencia de forma rápida.

A aplicação de urina de vaca, nas doses testadas, proporcionou maior crescimento das plantas em relação à testemunha (0%). Este resultado fica explícito na Figura 1 para a variável altura de plantas na avaliação realizada aos 14 DAAP. Nota-se que as plantas do tratamento 0% foram menores em relação as demais doses testadas, embora todas as plantas tenham demonstrado um ritmo de crescimento semelhante (Figura 1).

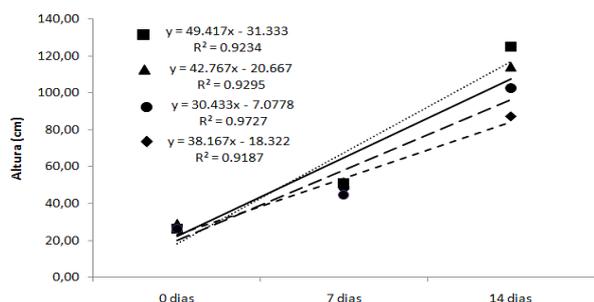


Figura 1 - Altura das mudas de tomateiro cv. Santa Adélia nas diferentes épocas de análise (DAAP), tratadas com concentrações crescentes de urina de vaca: 0% (◆), 5% (■), 10% (▲) e 20% (●).

Na Figura 2 estão representadas as curvas que indicam o comportamento das mudas de tomateiro tratadas com níveis crescentes de urina de vaca. Observa-se que já aos 7 DAAP existe uma ligeira redução na altura das plantas para as maiores doses de urina de vaca. Tal redução fica mais expressiva aos 14 DAAP, quando as plantas atingiram o ponto de transplantio. Tal resposta se confirma devido o ocorrido com o tratamento 50%. No referida dose, passados 24 horas da primeira aplicação da solução já se observava sintomas de injúrias nas plantas, o que levou a morte das mesmas alguns dias após a primeira aplicação. Com isso, o tratamento 50% foi descartado e os dados excluídos das análises estatísticas. Logo, com base nos gráficos a aplicação de soluções contendo doses acima de 20% de urina de vaca é prejudicial ao crescimento e desenvolvimento das mudas de tomateiro. No entanto tratamentos com soluções contendo até 10% de urina de vaca demonstraram resultados satisfatórios na altura das plantas.

A razão R:PA é uma correlação de desenvolvimento, expressando o fato de que o crescimento radicular pode afetar o da parte aérea e vice-versa (GOSS, 1973). Essa variável foi pouco influenciada pelos diferentes tratamentos aos 7 DAAP, contudo aos 14 DAAP diminuiu intensamente com aumento da concentração de urina tanto nos tratamentos sem e com fosfito de

cobre (Figura 3), comportamento este relacionado a uma maior incorporação de biomassa na parte aérea com a elevação da concentração de urina.

Nesse caso, pode-se observar que menores doses de urina proporcionaram um desenvolvimento semelhante entre a parte aérea e a raiz aos 14 DAAP. O aumento das doses de urina favoreceu um crescimento da parte aérea em um ritmo mais intenso em relação às raízes, o que pode ser confirmado pela redução no valor da razão R:PA e pelos resultados da MST (Figura 4), que demonstrou não sofrer alterações significativas com as diferentes doses de urina testadas nas duas avaliações realizadas.

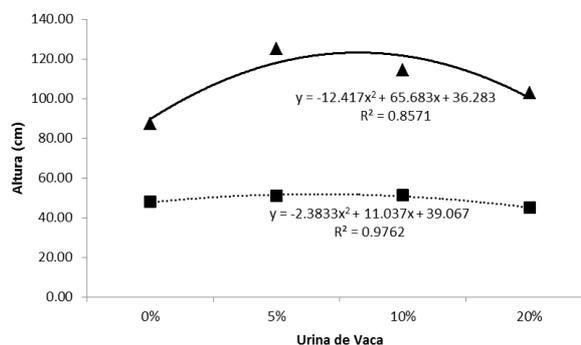


Figura 2 - Altura das mudas de tomateiro cv. Santa Adélia tratadas com concentrações crescentes de urina de vaca avaliadas em diferentes dias após a aplicação (DAAP): (■) 7 DAAP e (▲) 14 DAAP.

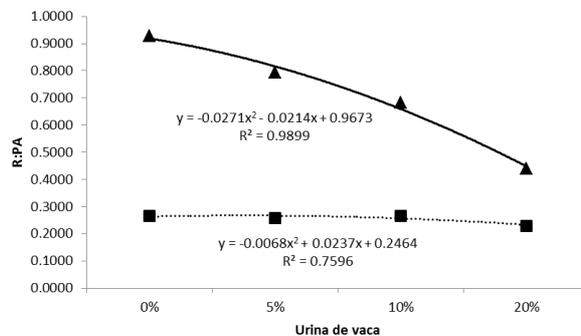


Figura 3 - Relação Raiz:Parte aérea (R:PA) em mudas de tomateiro cultivar Santa Adélia tratadas com concentrações crescentes de urina de vaca avaliadas em diferentes dias após a aplicação (DAAP): 7 DAAP (■) e 14 DAAP (▲).

Aos 7 DAAP a MST apresentou valores superiores nas doses de 5 e 10% de urina de vaca, porém não se distanciando significativamente dos demais tratamentos, inclusive do controle. Aos 14 DAAP verificou-se que a dose de urina de 5% proporcionou um maior acúmulo de MST pelas plantas e decaindo com o aumento dessa concentração (Figura 4).

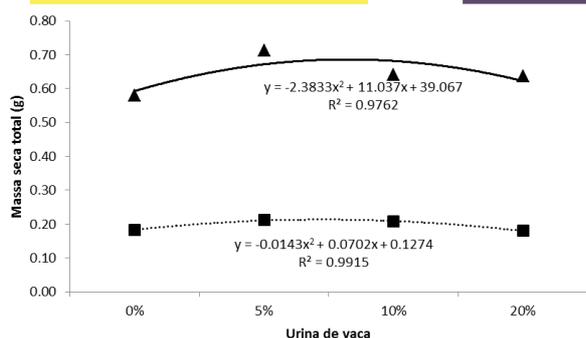


Figura 4 - Massa seca total (g) de mudas de tomateiro cultivar Santa Adélia tratadas com concentrações crescentes de urina de vaca avaliadas em diferentes dias após a aplicação (DAAp): 7 DAAp (■) e 14 DAAp (▲).

Analisando as variáveis deste trabalho verifica-se uma ligeira redução da razão R:PA à medida que se aumenta as doses de urina de vaca, e podemos ainda observar que as plantas tratadas com doses mais elevadas atingem o ponto de transplântio com uma menor razão R:PA em relação à testemunha (0%). No entanto, doses entre 5 e 10% proporcionam maior acúmulo de MST e razão R:PA adequados ao transplântio da muda para o campo, sem levar as plantas ao estiolamento (Figura 3 e 4). Tais afirmações também podem ser confirmadas nos dados representadas na Figura 2, em que, uma maior altura das plantas é encontrada nesse mesmo intervalo das doses de urina (5 e 10%).

Discussão

Estudos como o de Sonogo et al. (2005), descrevem que os fosfitos apresentam a capacidade de estimular a planta para que esta forme substâncias de autodefesa, protegendo-a do ataque de fungos. Apesar de serem considerados adubos, os fosfitos, devido a sua incompleta oxidação, apresentam maior solubilidade e absorção (LOVATT; MIKKELSEN, 2006). Belan et al. (2010a) confirmam tais fatos, pois o tratamento constituído de fosfito de cobre, proporcionou um controle eficiente do oídio (*Oidium* sp.) na cultura do pepino em ambiente protegido. No entanto, Belan et al. (2010b) também relataram que o tratamento com fosfito possibilitou um elevado número de frutos e maior crescimento em relação aos demais tratamentos sem ocasionar fitotoxidez as plantas de pepino. O mesmo estímulo ao crescimento devido ao fosfito não foi observado para mudas de tomateiro cv. Santa Adélia.

Sobre os efeitos da aplicação da urina de vaca, Cesar et al. (2007) avaliaram o desenvolvimento de mudas de pepino em bandejas de isopor submetidas a diferentes concentrações deste

composto. De acordo com esses autores a aplicação da urina de vaca, independentemente de sua concentração na suspensão aquosa, estimulou significativamente o desenvolvimento das plântulas de pepino.

De modo semelhante ao ocorrido neste estudo para as maiores concentrações de urina (>20%), Cesar et al. (2007) em seu experimento com mudas de pepino, relatou que nas bandejas tratadas com a suspensão contendo 40% de urina de vaca, a massa seca das plântulas de pepino foi inferior a do tratamento-controle. Oliveira et al. (2008) estudou a resposta de plantas de mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivar “BRS Energia”, à aplicação de níveis crescentes de urina de vaca, onde seus resultados corroboram com o comportamento das plantas de tomateiro deste estudo tratadas com solução contendo 50% de urina. Segundo esses autores, a aplicação com urina de vaca pura (100%) provocou injúria em 47,17% das folhas. No entanto, em mudas de tomateiro cv. Santa Adélia as injúrias provocadas pela dose 50%, ou seja, metade da dose utilizada por Oliveira et al. (2008), foram suficientes para levar as mudas de tomateiro à morte.

Em relação ao comportamento da razão R:PA aos 14 DAAp demonstrado na Figura 3, se justifica por doses mais elevadas de urina proporcionarem, além do estiolamento das plantas, favorecimento a absorção direta de nutrientes contidos na urina, pelos tecidos da parte aérea da planta.

Alguns estudos encontrados na literatura discordam, em partes com os resultados deste trabalho. Duarte et al. (2007) avaliaram o crescimento e a concentração de nutrientes encontrada em mudas de tomateiro produzidas em bandejas, preenchidas com substrato comercial, em sistema flutuante com adição de biofertilizantes na água. Os tratamentos utilizados pelos autores foram: testemunha e diferentes concentrações de Super Magro (0,5; 3,0 e 6,0%) e urina de vaca (1,0 e 5,0%), aplicados diretamente na água do sistema flutuante. Os autores concluíram que o uso de biofertilizantes, nas concentrações estudadas, na água de subirrigação é desnecessário quando se emprega substrato comercial rico em macronutrientes. No entanto, deve-se ressaltar que, neste estudo, quando as bandejas de mudas foram irrigadas com 0,5 L/bandeja das soluções contendo entre 5 e 10% de urina de vaca, obteve-se um maior acúmulo de MST pelas plantas e paralelamente um maior estímulo ao desenvolvimento das mesmas. Em tais bandejas, onde as mudas receberam as referidas doses de urina na solução (5 e 10%), observa-se plantas com maior vigor, enquanto as que receberam apenas água apresentavam sintomas visuais de desequilíbrio nutricional e desnutrição.

Na urina de vaca, encontramos vários nutrientes como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto, molibdênio, alumínio (abaixo de 0,1 ppm), os fenóis, que são substâncias que aumentam a resistência das plantas (FERNANDES, 2000; PESAGRO, 2001). Também encontramos o ácido indolacético (AIA), que é um hormônio natural de crescimento de plantas. Portanto, o uso da urina de vaca sobre os cultivos tem efeito fertilizante, fortificante (estimulante de crescimento) e também o efeito repelente devido ao cheiro forte.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a aplicação de soluções contendo urina de vaca contribui de modo positivo para o desenvolvimento das mudas de tomateiro possivelmente também por meio de uma atividade hormonal, mais do que pelo fornecimento de macronutrientes, tais como nitrogênio e potássio. Essa afirmativa é respaldada pelo fato de que o efeito estimulante da urina mostrou melhores resultados em doses intermediárias às analisadas e inversamente proporcional às menores e maiores quantidades aplicadas, e, em consequência, aos teores de nutrientes disponibilizados. Sabe-se por outro lado, que os hormônios vegetais, como as auxinas, por exemplo, utilizadas em baixa concentração, induzem crescimento das plantas, principalmente a parte aérea (FERRI, 1979).

Conclusão

Com base em investigações mais aprofundadas com relação a doses intermediárias e outras combinações entre urina de vaca e demais fontes de nutrientes, a urina de vaca pode, por exemplo, vir a ser utilizada de forma sustentável na fertirrigação das bandejas de semeadura, analogamente à prática correntemente adotada pelos produtores de mudas convencionais para veiculação dos adubos minerais solúveis.

Referências

- ARAÚJO, J.L. **Crescimento e nutrição fosfatada do feijoeiro em função da aplicação via radicular e foliar do fosfito**. 2008. 77p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- BARBOSA, A. P. Adubação foliar com fertilizante orgânico em alface cultivada em hidroponia (sistema NFT). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: SBCS, 1999. (Resumo Expandido T042-9).
- BELAN, L. L.; PEREIRA, A.J. ; OLIVEIRA, M.J.V.; BARBOSA, D.H.S.G.; MORAES, W.B.; PEREIRA, G.P. & JESUS JUNIOR, W.C.. Avaliação da eficiência de controles alternativos para oídio (*Oidium* sp.) na cultura do pepino. In: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO. **Anais...** São José dos Campos - SP. UNIVAP - Urbanova, v. 1. p. 1-4. 2010a.
- BELAN, L. L.; PEREIRA, A.J. ; OLIVEIRA, M.J.V.; BARBOSA, D.H.S.G.; SILVA, L.G.; MORAES, W.B. & JESUS JUNIOR, W.C.. Potencial fitotóxico de diferentes tratamentos utilizados no manejo do oídio na cultura do pepino. In: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO. **Anais...** 2010, São José dos Campos - SP. São José dos Campos - SP : UNIVAP Urbanova, v. 1. p. 1-5. 2010b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n.17, de 10 de abril de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 9 - 11, 2001.
- CESAR, M.N.Z.; PAULA, P.D.de; POLIDORO, J.C.; RIBEIRO, R.de L.D. & PADOVAN, M.P. Efeito estimulante da urina de vaca sobre o crescimento de mudas de pepino, cultivadas sob manejo orgânico. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v. 11, n. 1, p.67-71, 2007.
- DUARTE, T. da S.; PAGLIA, Á. G.; ALDRIGHI, C.B. & PEIL, R.M.N. Concentração de nutrientes e crescimento de mudas de tomateiro produzidas em sistema flutuante com biofertilização. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007.
- FERNANDES, M. do; C. A. **O biofertilizante Agrobio**. Informativo do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia. Ano 4, n.13, p.1-16, Set. 2000.
- FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Pedagógica Universitária, v. 2., 1979.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAOSTAT Agriculture Data. Rome: FAO, 2008. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>>. Acesso em: 10 mai. 2010.
- GADELHA, R. S. S., CELESTINO, R. C. A., CARNEIRO G. M. **Urina de vaca**. On-line. Disponível em: <<http://br.geocities.com/sociedade.alternativa/urina.html>>. Acesso em: 29 ago. 2009.

- GOSS, J. A. **Physiology of plants and their cells**. New York: Pergamon. p. 457. 1973.
- MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliça de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, Suplemento, p.162 - 163, 2000.
- OLIVEIRA, S.J.C.; FREIRE, M.A.de O.; NASCIMENTO, J.J.V.R.do; TAVARES, M.J.V. & BELTRÃO, N.E.de M. Injúrias provocadas pelo uso de urina de vaca como biofertilizantes em folhas de mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Anais... III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA: ENERGIA E RICINOQUÍMICA**. EMBRAPA. Salvador – BA. 2008.
- ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. de; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L. T. M. da. **Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro**. Rio de Janeiro: BNDES, n. 15, p. 3 - 34, 2002.
- PESAGRO - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Urina de vaca: alternativa eficiente e barata**. Niterói: Pesagro-Rio, 8 p. (Pesagro-Rio. Documentos; n. 68). 2001.
- PESAGRO-RIO - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Urina de vaca: alternativa eficiente e barata**. Niterói, 2001. 8p.
- SCHROETTER, S.; ANGELES-WEDLER, D.; KREUZIG. R.; SCHNUG. E. Effects of phosphite on phosphorus supply and growth of corn (*Zea mays*). **Landbauforschung Volkenrodxe**, v. 56, p. 87-99, 2006.
- SILVA, F. de A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SMILLIE, R; GRANT, B.R; GUEST, D. The mode of action of phosphite: Evidence for both direct and indirect modes of action on three *Phytophthora* spp. in plants. **Phytopathol.**, 79:921-926, 1989.
- SONEGO, O.R. et al. Avaliação do Fitophos K e Fitophos K plus (fosfito de potássio) no controle do míldio da videira. In: ENFRUTE, Fraiburgo, SC. **Anais**. Florianópolis: EPAGRI, v.2, 271p, p.12, 2005.
- THAO, H. T. B.; YAMAKAWA, T.; SHIBATA, K. Effect of phosphite-phosphate interaction on growth and quality of hydroponic lettuce (*Lactuca sativa*). **J. Plant Nut. Soil Sci.** 172:378-384, 2009.