

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

Resumo sobre o uso de Vinhaça, Torta de filtro e Bagaço de Cana na Agricultura e Pecuária

VIEIRA, Wanderson Bahia Paulinelli¹; CARVALHO, Rafael Mendonça de¹; BOAS, Cinara Borges Vilas¹; COSTA, Daviane Martinele¹, PAIVA, André Luís da Costa²

¹Graduando em Zootecnia – (IFMG) – Campus Bambuí e bolsista do programa de bolsas institucionais do IFMG - Campus Bambuí (PIBIC)

²Professor orientador em Zootecnia – (IFMG) – Campus Bambuí

Resumo

A destinação de subprodutos da indústria sucroalcooleira são fontes de varias pesquisas, afim de criar destino socioambientais adequados. O bagaço, a torta de filtro e vinhoto são os mais expressivos, com maior quantidade e de maior impacto ambiental quando estocado no meio. O objetivo deste trabalho é apontar possível destino aos resíduos da indústria canavieira.

Introdução

O estímulo do governo federal e das instituição privada para produção de álcool e energia renovável cresceu em investimento, subsídio, produtividade e área plantada. Conseqüência disto, a área de produção de cana (*Saccharum sp.*) vêm crescendo principalmente no Brasil central, Minas Gerais e São Paulo (SILVA, 2007).

Concomitante o aumento na produção de álcool, o crescimento na produção de subproduto da cadeia produtiva, destacando vinhaça, torta de filtro e bagaço, quando acumulado em área próxima aos pátios ou sem destino adequado tornou-se um grave problema ambiental.

Estudos de Sampaio (1984), Camargo (1984), Penatti et. al. (1991, 1989) e Miranda (2003) entre outros, vem mostrando que este resíduo tem grande potencial agrícola, e se trabalhado racionalmente podem ser transformado em corretivos, fertilizantes e ser utilizado em dietas de animais.

Esse trabalho é uma revisão

bibliográfica sobre as possibilidades de utilização dos resíduos da indústria sucroalcooleira.

Torta de Filtro

A torta de filtro é um resíduo proveniente do processo de produção de álcool e açúcar, extraída após a extração de sacarose residual da cana, na etapa de clarificação.

Penatti et. al. (1991) relatou as vantagens que se encontra com a incorporação de torta de filtro no solo, presença de micronutriente na matéria orgânica, minerais menos propenso a lixiviação, aumento da capacidade de troca de cátions do solo, aumento da capacidade de assegurar água no solo e melhores condições físico-química para desenvolvimento da planta. Miranda (2003) verifica a composição da torta de filtro na Tabela 1.

A dosagem varia conforme a necessidade e disponibilidade do material, alcançando até 50t/ha, sendo fonte de nitrogênio e fósforo, apesar que sua composição

Tabela 1. Composição da Torta de Filtro (2011)

| | Unid. | Umidade | M.O. | N | P ₂ O ₅ | CaO | MgO |
|-----------|-------|---------|------|-----|-------------------------------|-----|-----|
| Amostra 1 | g/Kg | 543 | 297 | 7,4 | 9,6 | 21 | 5 |
| Amostra 2 | g/Kg | 447 | 232 | 9 | 17,9 | 6,1 | 4 |

Adaptado de Miranda (2003)

variar conforme o processo de beneficiamento da cana, (MALAVOLTA et. al., 2002).

A torta de filtro pode ser indicada para solos arenosos e terrenos infestados por nematóide, devido a capacidade de melhorar estruturalmente o solo e beneficiar sua fertilidade e desempenho produtivo, concomitante a evitar a poluição acumulada em pátio próximo à usina (MALAVOLTA et. al., 2002).

Sobre a utilização de torta de filtro em controle de nematóides ainda existem controvérsias, Novaretti et. al. e Nelli (1985) demonstraram que o aumento da produtividade de canaviais implantado em solo infestado não advém pela redução de nematóides, porém Albuquerque et. al. (2001) relata que a eclosão de ovo de *Chitwood* e *M. Jananica* foram reduzida quando exposto a extrato de torta de filtro.

Não indicado para utilização na dieta de animais a torta

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

tem grande viabilidade para correção e fertilização de solo, podendo incrementar a produção de colmo em 20 ton/ha em MN em canaviais com aplicação de 20 ton/ha de torta (MIRANDA, 2003).

Serrano (2004) comparando desempenho de mudas cítricas com a utilização compostos feito a partir de torta de filtro e bagaço de cana-de-açúcar e casca de pinos verificou que a altura, diâmetro de caule, peso seco de caule, peso seco das folhas, peso seco do sistema radicular e o índices de área foliar foram superiores nas mudas em prensas da mistura bagaço e torta de filtro, apesar de apresentarem pequenos sinais de deficiência de magnésio. Apesar de Morgado (2000) verificar que composto feito a partir de bagaço de cana-de-açúcar para mudas de cana-de-açúcar é melhor que combinação entre bagaço e torta de filtro.

Sampaio (1984) trabalhando com plantio de café, relata que a torta de filtro pode ser incluído com adubação mineral, recomendando 5kg/cova, reduzindo o replantio de mudas.

Camargo (1984) verificou melhoria na estrutura física no solo com a incorporação de torta de filtro, em dosagem equivalente a de 350 e 700 kg de potássio por hectare, aumentando os valores de pH, fósforo solúvel e todo o cálcio, potássio e magnésio apresentado estava na forma solúvel, apesar de não apresentar melhoria nos teores de potássio trocável e apresentar redução nos teores de nitrato, consolidando que deste da década de 1980 a torta de filtro era visto como um potencializador de produção agrícola.

Penatti et. al. (1989) testou doses de torta de filtro fresca combinada com adubação mineral, concluiu que a partir do 3º corte do canavial, passou-se a ter diferenças significativas em produtividade favoráveis as doses crescentes de torta de filtro, mostrando efeito residual da torta, além de observar um aumento no teor de

cálcio no solo em relação a área não tratada com torta.

Vinhaça

A vinhaça é um subproduto da destilação do licor de fermentação do caldo da cana-de-açúcar, líquido residual, em algumas regiões denominado por restilo e vinhoto, SANTOS (2010). A vinhaça sempre foi visto na indústria sucroalcooleira negativamente, segundo Rossetto (1987) descreve como líquido pouco viscoso, de natureza ácida, que sai da bica da destilaria do álcool com temperatura em torno de 90°C com odor desagradável.

Penatti et. al.(1988) estudou os efeitos da vinhaça como fertilizante orgânico e mineral, por conter alto teor de matéria orgânica (ácido orgânico) e potássio, sendo relativamente pobre em nitrogênio e cálcio com baixos teores de fósforo e magnésio. Contudo, este resíduo apresentou alta concentração de matéria orgânica e elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO), com níveis muito baixos do potencial hidrogeniônico (pH), composição segue abaixo (Tabela 2), características estas que lhe dão maior potencialidade corrosiva, sendo caracterizada como, efluente com alto poder poluente, chegando a ser cem vezes maior que o do esgoto doméstico, o que explica seu elevado valor fertilizante (FREIRE & CORTEZ, 2000).

Freire e Corte (2000) realizando uma análise poluidora das usinas sucroalcooleira relataram que mesmo sendo um resíduo muito apto para ser tratado, boa fonte de energia renovável, a alta produção (13 litros de vinhaça para cada litro de álcool) torna limitante sua produção, exigindo grandes extensões de terra para a estação de tratamento.

Silva (2007) e Canella (2003) em seu trabalhos não definiram qual a dosagem de vinhaça ideal à aplicar no solo, variando conforme a classificação e as características químicas.

Existem diversas vantagens do lançamento de vinhaça no solo como a elevação do pH, aumento na capacidade de troca de cátions, diminuição de estresse hídrica e melhoria na estrutura físico-química do solo (Gloria e orlando Filho, 1983). Corroborando com trabalho Lopes (1986) já afirmava o incremento de fungos e bactéria em solo enriquecido com vinhaça.

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

Tabela 2. Parâmetros da composição da vinhaça conforme sua extração (2011)

| Parâmetro | Melaço | Calda |
|-------------|-------------|-------------|
| pH | 4,2-5,0 | 3,7-4,6 |
| Temperatura | 80-100 | 80-100 |
| DBO | 25 000 | 16 500 |
| M.O. | 63 000 | 19 500 |
| Nitrogênio | 450-1 610 | 150-700 |
| Fosforo | 100-290 | 10-290 |
| Potássio | 3 740-7 830 | 1 200-2 100 |
| Cálcio | 450-5 180 | 130-1 540 |
| Magnésio | 420-1 520 | 200-490 |

Adaptado de Marques (2006)

Rossetto (1987) verificando os benefícios da aplicação de vinhaça demonstra que nos 10 primeiros dias o pH do solo reduz fortemente, e posterior a ação de microrganismo sobre os ácidos orgânicos o pH eleva abruptamente, alcançando níveis maiores que 7.

A prática de aplicação de vinhaça ao longo do tempo vai acumulando sais na superfície, Madejon et. al. (2001), Silva (2007) e Lyra et. al. (2003), demonstram que a utilização ao longo dos anos em dosagem racionais elevaram os níveis de sódio no solo.

Vinhaça sempre foi visto como alto poder contaminante de solo e água, porém a sua aplicação está tornando cada vez mais viável tanto econômica como ecológica, porém necessita-se de mais estudos sobre esse subproduto.

Bagaço de cana-de-açúcar

O bagaço é o produto final da extração do caldo de cana de açúcar, estima-se que o Brasil produziu pouco mais de 450 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 6 milhões de hectares no ano de 2006 (IBGE, 2011), com uma sobra anual de 15 milhões de toneladas de bagaço (Bürgi, 1995), sendo o subproduto dessa extração de baixa valor nutricional (Pires, 2004), composto com elevada relação C/N, podendo ser utilizado na queima para produção de energia e corretivo em solos degradados, através da técnica da compostagem, Barbieri (2009), Goldemberg et. al. (2007) realizando estudo sobre a utilização de

energia cita que o bagaço e cana é responsável por colocar o Brasil como país com maior abundância de energia renovável.

A composição do bagaço de cana de açúcar varia conforme a extração da matéria prima, Carvalho (2006) mostra a composição do bagaço derivado da produção de água ardente e Valadares Filho (2006) a composição de uma usina produtora de açúcar e álcool (Tabela 3).

Como corretivo do solo, Barbieri (2009) e Sediya (2000) trabalhando com diferentes tipos de compostagem utilizando inoculantes e umidificante conclui que o bagaço pode ser utilizado com fonte de

Composição químico-bromatológica do bagaço de cana de açúcar, em porcentagem de matéria seca (2011)

| Parâmetro | Carvalho (2006) | Valadares Filho (2006) |
|----------------------------|-----------------|------------------------|
| Matéria Seca | 40,11 | 48,16 |
| Proteína Bruta | 2,32 | 1,82 |
| Fibra em Detergente Neutro | 59,02 | 89,07 |
| Fibra em Detergente Ácido | 38,34 | 61,18 |
| Hemicelulose | 20,68 | 32,72 |
| Celulose | 30,3 | 44,42 |
| Extrato Etéreo | 0,07 | 0,87 |
| Matéria Mineral | 1,22 | 4,1 |

Adaptado de Carvalho (2006) e Valadares Filho (2006)

carbono no processo, alcançando produto com pH, temperatura e odor estava dentro dos parâmetros desejáveis.

A disposição de bagaço de cana de açúcar *in-natura* é uma prática não recomendada por Barbieri (2009), sua alta relação C/N desencadeia deficiência de nitrogênio na planta, clorose, necessitando de altas dosagem de fontes de uréia afim de suprir essa deficiência.

Na nutrição Pires et. al. (2004) testando práticas de melhoramento da digestibilidade do bagaço de cana de açúcar em ruminantes, conclui que amonização com amônia anidra e uréia é um processo eficiente para reduzir FDN e elevar o teor de proteína bruta desse material, corroborando com esse Gesualdi (2001), Sarmiento et. al. (1999) e Carvalho (2006) descreve o sucesso desse processo.

Ao passo, Bulle (2002) não obteve resultados conclusivos na inclusão de bagaço em dietas de bovino de corte.

O bagaço de cana de açúcar ao contrário dos demais subprodutos da usina pode ser utilizado na dieta animal, apesar de ter digestibilidade reduzida, para ser aplicado com corretivo deve sofrer tratamento como compostagem. Para as duas finalidades devem haver mais estudos para conclusões sólidas, o bagaço tem alto potencial como produtor de energia e com mais estudos pode descobrir outras finalidades como tratamento de resíduo.

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

Considerações Finais

A indústria sucroalcooleira é responsável por produção de energia renovável no Brasil, está em franca expansão em todo Brasil, sendo fonte de subprodutos que em utilização irracional podem gerar problemas ambientais.

Pesquisas estão sendo realizada com formar adequada de destinar esses resíduo, principalmente como fonte de energia, fertilizantes, corretivos agrícola e ingrediente da dieta animal.

Porém deve-se desenvolver mais estudos sobre esses produtos, conhecer melhor suas propriedade e formas de melhorar sua eficiência no seu destino final, seja ele qual for.

Referencial Bibliográfico

ALBUQUERQUE, P. H. S.; PEDROSA, E. M. R., Efeitos de vinhaça e extrato de torta de filtro sobre a eclosão de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, Nematologia Brasileira, 25(2):175-183, 2001.

BARBIERI, R. H. T., Produção de fertilizante orgânico a partir do bagaço de cana de açúcar: uma alternativa para gerenciamento do resíduo oriundo de indústrias sucroalcooleiras, VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, Uberlândia-MG, jul., 2009

BÜRGI, R. Cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6, 1995. Anais... Piracicaba: FEALQ,1995. p.153-169.

BULLE, M. L. de M., Desempenho de Tourinhos Cruzados em Dietas de Alto Teor de Concentrado com Bagaço de Cana-de-Açúcar como Único Volumoso, R. Bras. Zootec., v.31, n.1, p.444-450, 2002

CANELLAS, L. P.; VELOSO, A. C. X. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação de palhicho e adição de vinhaça por longo tempo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.27, n. 5, p.935-944, 2003.

CAMARGO, O. A. de, Alterações de característica química de um latossolo roxo distrofico incubado com resíduo da industria álcool-açucareira, Bragantia, Campinas, 43(1):125-139,1984.

CARVALHO, G. G. P. de, Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia; Pesq. Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.1, p.125-132, jan. 2006

FREIRE, W. J.; CORTEZ, L. A. B. Vinhaça de cana-de açúcar. Guaíra: Livraria e Editora Agropecuária, 2000.

GESUALDI, A. C. L. de S., Efeito da Amonização sobre a Composição, a Retenção de Nitrogênio e a Conservação do Bagaço e da Ponta de Cana-de-açúcar, Revista Brasileira Zootecnia, 30(2):508-517, 2001

GLÓRIA, N. A.; ORLANDO FILHO, J. Aplicação de vinhaça como fertilizante. São Paulo: Coopersucar, 1983. 38p.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O., Energia e meio ambiente no Brasil, ESTUDOS AVANÇADOS, 21 (59), 2007

IBGE, 2006; http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=998, acessado 02/10/2011.

LYRA, M. R. C. C.; ROLIM, M. M. Topossequência de solos fertirrigados com vinhaça: contribuição para a qualidade das águas do lençol freático. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.3, p.525-532, 2003.

LOPES, E. S. Atividade respiratória de solo tratado com vinhaça e herbicida, Bragantia, Campinas, SP, 45(1):205-210, 1986

NOVARETTI, W. R. T.; NELLI, E. J., Use of nematicide and filtercake for control of nematode attacking sugarcane in São Paulo State. Nematologia Brasileira, 9:175-184, 1985.

MADEJÓN, E.; LOLEZ, R., Agricultural use of three (sugar-

IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
IV Jornada Científica
06 a 09 de Dezembro de 2011

- beet) vinasse composts: effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (SW Spain). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 84, n.1, p.55-65, 2001.
- MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C., *Aubos e Adubações*. São Paulo: Nobel, 66-67, 2002.
- MARQUES, M. O. Aspectos técnicos e legais da produção, transporte e aplicação de vinhaça. In: *Atualização em produção de cana-de-açúcar*. Piracicaba: CP 2, n. 6, p. 369-375, 2006.
- MIRANDA, L. L. D., Efeito da torta de filtro nematicida sobre a infestação de nematoides e a produtividade da cana de açúcar, *Nematologia Brasileira*, 2003, Vol. 27 (1):61-67.
- MORGADO, I. F., Resíduo agroindustrial prensados como substrato para produção de mudas de cana de açúcar, *Scientia Agricola*, v.57, n.4, p.709-712, out./dez. 2000.
- PENATTI, C.P; DONZELLI, J.L. *Uso da Torta de Filtro em cana-de-Açúcar*. Piracicaba, 7pg. 1991.
- PENATTI, C.P. BONI, P.S. Efeito da torta de filtro na cana planta e cana soca. Centro de Tecnologia Copersucar. Relatório Técnico. 7 pg. Piracicaba-SP. 1989.
- PENATTI, C. P.; ZOTARELLI, E. M. M.; BENEDINE, M. S.; CHALITA, R.; FERREIRA, E. S. Recomendações de adubação para a cultura de cana-de-açúcar. In: *Seminário de Tecnologia Agronômica*. Anais... Piracicaba: ESALQ/USP, 1988.
- PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; SILVA, F.F.; SILVA, P.A.; ITAVO, L.C.V. Degradabilidade do bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, p.1071-1077, 2004.
- ROSSETO, A. J. Utilização agronômica dos subprodutos e resíduos da indústria açucareira e alcooleira. In: Paranhos, S. B. (ed.). *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, v. 2, p. 435-504, 1987.
- SAMPAIO, J.B.R. Efeito da torta de filtro como adubo orgânico visando uma complementação ou substituição parcial da adubação mineral (NPK) no desenvolvimento do cafeeiro (*C. Arabica L.*). Lavras: ESAL, 1987, 75p. *Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras*, 1987.
- SARMENTO, P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; NASCIMENTO, A.S. Tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com uréia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, p.1203-1208, 1999.
- SEDIYAMA, M. A. N., Nutriente em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos, *Sci. Agric.*, Vol.57, n.1, Piracicaba, Jan./Mar. 2000
- SERANO, L. A. L., Efeitos de sistema de produção e doses de adubo de liberação lenta no estado nutricional de porta-enxerto cítrico, *Revista Brasileira Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 524-528, Dezembro 2004
- SILVA, M. A. S., Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático, *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, v.11, n.1, p.108-114, 2007.
- VALADARES FILHO, S. C.; *Tabela Brasileira de composição de alimentos para bovinos*, 2º edição, ed.: Viçosa: UFV, DZO, 2006, xv, 329p.