

UTILIZAÇÃO DA VINHAÇA NA AGRICULTURA

Alline Aparecida Freitas Silvestre¹, Aline Cristina de Souza Reis¹, Alcides de Oliveira Gomes¹, Diego Fernandes da Silva¹, Paula Juliana Grotto Débia¹ e Affonso Celso Gonçalves Jr.²

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM. Programa de Pós – Graduação em Ciências Agrárias, Campus de Umuarama, Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: allinesilvestre@hotmail.com, alinereis.agro@yahoo.com.br, alcidesogomes@gmail.com, prof-diego@live.com, paula.grotto@hotmail.com

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Centro de Ciências Agrárias, Rua Pernambuco, 1777, CEP: 85.960-000, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. E-mail: affonso133@hotmail.com

RESUMO: Com o aumento na geração de resíduos nas últimas décadas surgiu o interesse por reduzir os impactos ambientais causados pelo crescimento populacional e o estilo de vida consumista. Muitos resíduos que são descartados são ricos em substâncias orgânicas e nutrientes inorgânicos que podem ser utilizados na agricultura. A vinhaça é um resíduo de destilarias de cana de açúcar, apresenta grande quantidade de potássio (K) e pode ser utilizado na fertirrigação - aplicação de fertilizante através da água de irrigação - fornecendo nutrientes ao solo. A alta concentração de matéria orgânica aumenta as reações de redox do solo, intemperizando e lixiviando os metais. Porém a utilização da vinhaça na agricultura ainda necessita de pesquisas, pois sua composição varia muito.

PALAVRAS-CHAVES: Vinhoto, eutrofização, adubo orgânico.

USE OF STILLAGE IN AGRICULTURE

ABSTRACT: The increase in waste in the last decades the interest in reducing the environmental impacts caused by population growth and consumer lifestyle emerged. Many residues are discarded are rich in organic substances and may be used as sources of nutrients in agriculture. The stillage is a residue left from distilleries cane sugar and has a large amount of potassium (K) and can be used in fertigation, which is the application of fertilizer through irrigation water, providing nutrients to the soil. The high concentration of organic matter increases the redox soil leaching and intemperizando metals. However, the use of vinasse in agriculture should be further studied because their composition varies widely.

KEY WORDS: Vinasse, eutrophication, organic fertilizer.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional muitos resíduos são gerados lotando os aterros sanitários e causando grandes impactos ambientais. Por isso, é de grande interesse a utilização desses despejos para outras aplicabilidades como fertilizantes, silagem, biogás (Oliveira et al., 2011).

O governo brasileiro desenvolveu por meio decreto-lei nº 76.593 de 14 de novembro de 1975 um programa nacional a favor da utilização do álcool – Pro-álcool. Por volta da década de 80 aumentou o incentivo do uso de automóveis que utilizavam álcool com o

objetivo de expandir a produção e o uso de biocombustível, devido ao segundo choque do petróleo em 1979. Gerando vantagens como, redução na importação de petróleo o que levou a uma estabilidade na balança comercial brasileira. O uso do álcool também incentivou a agricultura, favorecendo a produção de cana de açúcar, surgindo novas destilarias e criando novos empregos.

Com a expansão das indústrias sucroalcooleiras e o Brasil sendo o maior produtor de cana-de-açúcar com cerca de 300 milhões de toneladas na safra 1997/1998, sendo aproximadamente 67% na produção de etanol e 33% na produção de açúcar. Uma grande preocupação surgiu sobre a geração de vinhaça, pois se não for destinada corretamente pode contribuir para a poluição, contaminando rios e lagos (Zolin et al., 2011).

A vinhaça, também chamada de vinhoto é um resíduo proveniente da fabricação de álcool etílico e é constituído por elementos químicos como Mn, Cu, Zn, Fe, S, Mg, Ca, P, N, C, principalmente Potássio (K) podendo substituir fertilizantes químicos na produção de cana. Porém a quantidade de cada elemento varia muito (Oliveira et al., 2014).

O vinhoto é um líquido turvo de odor característico, com coloração variando de amarelo âmbar ao pardo escuro. Essa característica e odor varia muito dependendo da sua origem e da matéria orgânica presente.

O resíduo gerado das destilarias são por volta de 80 milhões de toneladas de bagaço e 200 milhões/m³ de vinhaça. Para cada litro de álcool produzido são gerados em média, 12 litros de vinhaça (Zolin et al., 2011).

A vinhaça pode ser utilizada na fertirrigação, ou seja, o fertilizante adicionado na água de irrigação, fornecendo nutrientes ao solo, elevando a acidez, evitando erosões, pois aumenta a taxa de infiltração, elevando a capacidade do solo de reter água e formar agregados (Paulino et al., 2011).

A utilização da vinhaça na agricultura é uma boa solução para minimizar os impactos ambientais, porém seu manejo deve ser cauteloso, pois o potássio (K) em excesso pode acabar lixiviando e penetrando nos lençóis freáticos, aumentando sólidos dissolvidos totais, além do nitrogênio (N) passível de percolação e eutrofização em águas subterrâneas (Meurer, 2012).

MANEJO INADEQUADO DA VINHAÇA

Por muito tempo a vinhaça, resíduo que sobra de destilarias da cana era despejada de forma irregular no meio ambiente, contaminando corpos d'água e causando grandes impactos ambientais (Oliveira, 2011).

Por ser um resíduo rico em substâncias orgânicas, quando lançada nos rios e lagos causa o excesso de nutrientes, promovendo o desenvolvimento desordenado de plantas aquáticas. Para o surgimento de muitas algas em rios ou lagos dá-se o nome de eutrofização, essas plantas consomem de forma desequilibrada o oxigênio da água, promovendo a morte de peixes. Algumas algas produzem toxinas, podendo contaminar o homem através da cadeia alimentar, também aumentam o pH e formam compostos organoclorados (Rolim et al., 2013).

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA FERTIRRIGAÇÃO UTILIZANDO A VINHAÇA

Uma das alternativas realizadas para a utilização da vinhaça, como já citado é a fertirrigação, que é a aplicação de fertilizantes através da água de irrigação (EMBRAPA). A aplicação desse resíduo no solo deve ser controlada, pois o excesso de macro e micronutrientes lançados pode ser tóxico e prejudicar a fertilidade, pois a adubação é feita com a necessidade do solo naquele momento.

Com a criação da Pro-álcool, reconhece-se os impactos ambientais causados pelo descarte/utilização inadequada do vinhoto, como por exemplo contaminação dos lençóis freáticos. Sendo assim, houve a necessidade da criação de legislações para o uso controlado da vinhaça na fertirrigação.

Com aplicação da vinhaça, devido a sua composição, de imediato a acidez ativa do solo diminui. Quando se adiciona material orgânico no solo em condições aeróbicas ocorre a oxidação de carbono orgânico, perdendo elétrons que são recebidos pelo oxigênio gerando o íon O^{2-} ou pelo íon H^+ , consumindo os íons geradores de acidez, elevando o pH (Sydney et al., 2014). A elevação do pH se dá pela propagação de fungos no local de aplicação da vinhaça e com isso ocorre a neutralização do solo.

A utilização do vinhoto como adubo, melhora a qualidade do plantio de cana-de-açúcar. Devido ao seu elevado teor de água, até em regiões seca a produtividade é alta. Pode ser usada com adubo orgânico, acrescentando nutrientes necessários como, por exemplo, o potássio.

A vinhaça apresenta algumas vantagens como melhoria no aproveitamento do sistema de irrigação, redução de custo no uso de fertilizantes, já que o sistema de irrigação diminui custo com mão de obras e máquinas, maior exatidão nas dosagens da aplicação dos fertilizantes exigidos por cada cultura, menor danos físicos as culturas e aos solos. Porém

existem algumas limitações como a exatidão de doses dos adubos, necessidade de fertilizantes mais puros e o uso incorreto podem entupir o sistema de irrigação (Sydney et al., 2014).

CONSEQUÊNCIAS DO USO CONTÍNUO DA VINHAÇA EM SOLOS

A composição do solo e a sua dinâmica é extremamente variada, são dependentes da formação geológica, condições climática e outros inúmeros fatores, apresentando capacidades distintas de retenção dos elementos orgânicos e inorgânicos. A caracterização do solo é essencial para o sucesso agrícola ou para o desastre ambiental. O advento do programa Pro-álcool e a massificação da produção agrícola a partir da década de 80 abriram novas frentes de plantios em regiões até então sem tradição na produção de plantas, como o Centro-Oeste.

Nesse território existem regiões com áreas de campo, algumas florestas e cerrado, cujas características são peculiares, baixa capacidade de troca de cátions, índice pluviométrico alto, solos ácidos com escassez de nutrientes (Melo & Alleoni, 2009).

A aplicação de resíduos de destilarias podem gerar benefícios na produção de cana de açúcar ou outras culturas comuns no cerrado, como a soja, o potássio, principal nutriente da vinhaça, é essencial para síntese de proteínas, ativação de diversos sistemas enzimáticos, regula a pressão osmótica entre outros processos (Novais et. al., 2007).

Grande quantidade do potássio é fundamental, haja visto que o suprimento ocorre por mecanismo de fluxo de massa e difusão (Novais et. al., 2007), mas a lixiviação é um problema real, na serie liotrópica o potássio é o elemento com menor interação eletrostática em relação ao coloide (Meurer, 2012).

Inicialmente o vinhoto é ácido, mas 10 dias após a fertirrigação a tendência é que o pH do solo – normalmente ácido - se eleve, podendo chegar a 7, a elevação do pH é obtida pela ação de microrganismos (Novais et al., 2007).

Além do alto valor fertilizante a vinhaça possui um enorme poder de contaminação, o excesso de DBO, 20000 a 35000 mgL⁻³ aumentando a vida na rizosfera, consequentemente reações de redox do solo, propiciando aumento do intemperismo.

Melo & Alleoni (2009) também escreveu sobre decréscimo da matéria orgânica no percolado de solos tratados com vinhaça.

Zolin (2011) descreveu sobre a dinâmica dos compostos do vinhoto, concluiu que o cloro, excesso de carbono orgânico, amônio e nitrogênio geram risco a água subterrânea.

O nitrogênio está associado a matéria orgânica do solo e adubação, a planta absorve principalmente a forma NH_4^+ no entanto a forma inorgânica NO_3^- é passível de formação, principalmente quando há excessos e solos alagados (Novais et al., 2007).

O nitrato pode resultar em eutrofização, reduzindo drasticamente o oxigênio dissolvido da água subterrânea. Quando o nitrato é convertido em nitrito o risco a saúde humana torna-se eminente, pode induzir a metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul) (Meurer, 2012).

DISCUSSÃO

A tendência da produção de álcool é de crescimento, combustível esse compatível com motores cada vez mais eficientes e sustentáveis. Porém, com o aumento da demanda cresce a problemática do excesso de resíduo, indisponibilidade de áreas de descarte e altos custos para destinações tradicionais, viabilizando utilização da vinhaça na agricultura.

A adição do vinhoto à cultura aumenta a Capacidade de Troca Catiônica (CTC) dos solos, diminui a acidez potencial do solo.

No Brasil o excesso de Alumínio é um problema real, aumenta a matéria orgânica e por consequência a complexação de metais poluentes, maior disponibilidade de nutrientes ao longo do cultivo, principalmente Nitrogênio, além de evitar a volatilização dos macronutrientes após a adubação.

Embora as vantagens sejam notáveis há de se ter cautela, existem comportamentos distintos em solos diversos, o cultivo da cana e a distribuição de destilarias não seguem padrões de solos, existindo, portanto cultivos em solos argilosos e arenosos.

Para a utilização desse complemento são necessários estudos regionalizados da pedogênese, entender a interação com o solo local, planta e águas subterrâneas.

Até a década de 70 as áreas agrícolas contempladas no Brasil eram basicamente em solos argilosos, mas com o passar do tempo o cerrado tornou-se uma alternativa viável e hoje tem sua proporção em grande escala.

Para tornar o cerrado produtivo foi praticada durante anos a calagem em excesso, como o solo também é um sistema passível de equilíbrio houve um desbalanceamento dos macronutrientes, prejudicando a fixação do potássio, principal nutriente do vinhoto, logo a adição de tal resíduo torna-se interessante, mas a falta de matéria orgânica favorece a percolação, podendo prejudicar o lençol freático regional.

A contaminação do lençol freático traz transtornos para o proprietário da área, como perda do valor econômico e produtivo da área e riscos a saúde humana com a conversão do nitrato, lixiviado da adubação nitrogenada, fração praticada inutilizada pela planta, em nitrito, pode induzir a metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul).

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA. **Cultivo da mangueira.** Disponível: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/irrigacao.htm#manejo>>. Acesso em: 27 mai. 2014.
- MELO, V. D.; ALLEONI, L. R. **Química e Mineralogia do solo - Parte II Aplicações.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009.
- MEURER, E. J. **Fundamentos de Química do Solo.** Porto Alegre: Evangraf, 2012.
- NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J.L. **Fertilidade do Solo.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.
- OLIVEIRA, W. S.; BRITO, M. E. B.; ALVES, R. A. B.; SOUZA, A. S.; SILVA, E. G. Cultivo da cana-de-açúcar sob fertirrigação com vinhaça e adubação mineral. **Revista Verde**, Mossoró, v. 9, n. 1, p. 01-05, 2014.
- PAULINO, J.; ZOLIN, C. A.; BERTONHA, A.; FREITAS, P. S. L.; FOLEGATTI, M. V. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo.II. Características da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.3, p.244–249, 2011.
- ROLIM, M. M.; LYRA, M. R.; DUARTE, A. D.; MEDEIROS, P. R.; SILVA, Ê. F.; PEDROSA, E. M. **Influência de uma lagoa de distribuição de vinhaça na qualidade da água freática.** Ambiente e Água, 2013.
- SILVA, M. A.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. **Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, p. 108–114, 2006.
- SYDNEY, E. B.; LARROCHE, C.; NOUAILLE, S. J.; SARMA, S. J. ; BRAR, S. K.; LETTI, L. A.; SOCCOL, V. T.; SOCCOL, C. R.. Economic process to produce biohydrogen and volatile fatty acids by a mixed culture using vinasse from sugarcane ethanol industry as nutrient source. **Bioresource Technology**. Curitiba, p. 380-386, 2014.
- ZOLIN, C. A.; PAULINO, J.; BERTONHA, A.; FREITAS, P. S. L.; FOLEGATTI, M. V. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo. I. Características do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.1, p.22–28, 2011.