



APLICAÇÃO DE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE ETANOL COMO FERTILIZANTE E SUA INFLUÊNCIA NA MOBILIDADE DE K (POTÁSSIO) NO PERFIL DE SOLO EM MARINGÁ – PR

Gabriel Pereira Pacheco dos Santos¹, Edison Schmidt Filho², Thaise Moser Teixeira³.

¹Acadêmico do Curso de Agronomia, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá-PR. Bolsista PIBIC/UniCesumar.

²Orientador, Doutor, Departamento de Agrárias, UNICESUMAR, Maringá-PR.

³Coorientadora, Mestre, Departamento de Exatas, UNICESUMAR, Maringá-PR.

RESUMO: A cana-de-açúcar é uma das principais culturas do mundo, sendo a maior responsável pela produção do etanol, combustível que sua queima emite menos gases poluentes na atmosfera em relação a gasolina. Essa produção gera resíduos, dentre eles a vinhaça, que por sua vez, é muito utilizado como fertilizante, de maneira geral, a vinhaça apresenta elevadas concentrações de nitrato, potássio e matéria orgânica; sua utilização pode alterar as características do solo causando danos a produção ou ao meio ambiente. Considerando que teores do resíduo no solo possam ser indicadores de efeitos acumulativos inadequados realizou-se a pesquisa. Desta forma foram coletados e analisados solos, com reconstituição de perfil, e realizados experimentos em colunas de percolação e a aplicação da vinhaça em superfície do solo. O objetivo foi avaliar a mobilidade do K em profundidade no perfil do solo e a possibilidade de atingir camadas inferiores e o lençol freático contaminando águas subterrâneas. Foram feitos cinco tratamentos, Vinhaça Bruta, Vinhaça pH 12, Vinhaça e cinzas 25%, vinhaça e cinzas 50%, NPK e calcário e testemunha. Após a adição dos tratamentos, as colunas foram regadas semanalmente durante 70 dias. Após esse período foi realizada coleta estratificada do solo e feita a determinação do teor de K extraível por Mehlich 1. Como resultado identificou-se a mobilidade do K no perfil reconstituído nas colunas para cada tratamentos testados. Nesse contexto, o tratamento dos dados contribui para um melhor aproveitamento de resíduos agro açucareiros na região de Maringá - PR, e um desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilidade do solo; gestão ambiental; reutilização de resíduos; vinhaça.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a cana de açúcar teve seu auge no período colonial, porém ainda é uma das principais fontes de renda e sustento do mundo quando relacionamos ao agronegócio. A produção desta cultura tem em vista a utilização para vários fins, tais como bebidas, açucares em grãos e por fim, destacando-se na categoria dos combustíveis renováveis, o etanol. A forma mais simples e antiga, para a obtenção de tal elemento, é a fermentação. Essa técnica consiste em, basicamente, adicionar ao caldo da cana-de-açúcar micro-organismos que quebram moléculas de açúcar ($C_6H_{12}O_6$), transformando elas em duas moléculas de etanol ($2 C_2H_5OH$) mais duas moléculas de gás carbônico ($2 CO_2$). Após esse processo de fermentação, são extraídos alguns resíduos, dentre esses a vinhaça.

A vinhaça, também conhecida como vinhoto, é um subproduto do álcool. Para fazer um bom reaproveitamento dela, existe um estudo no qual enfatizada ela como um tipo de fertilizante ou adubo, "As vantagens da vinhaça como adubo são evidentes". (MALAVOLTA, 2002). Isso ocorre pelo fato deste resíduo ser rico em potássio, gerando assim um aumento significativo na produtividade.

O potássio (K) é essencial em quase todos os processos necessários para sustentar o crescimento de uma planta e sua reprodução. Sendo este, o nutriente mais absorvido pela cana-de-açúcar durante seu desenvolvimento. E por meio da vinhaça, em particular, o ganho em produtividade obtido com o parcelamento do potássio entre plantio e quebra-lombo é financeiramente viável, ou seja, o ganho em produtividade é muito superior ao custo da operação. Por este motivo muitos agricultores usufruem deste benefício, mas como, em muitos casos, não apresentam uma certificação e acompanhamento de



um profissional da área, utilizam de forma errada e sem fiscalização alguns resultam em prejudicar a produção e o meio ambiente.

O que se estudou foi a forma correta de aplicação da vinhaça de forma que não sobrecarregue o solo e não prejudique o meio ambiente pela mobilidade de elementos químicos em profundidade no perfil do solo, por exemplo do potássio. Para isso foram necessários estudos e análises para a comprovação deste fato. Para esse fim existe um método antigo, porém muito eficaz, o extrator Mehlich 1, no qual se caracteriza por ser um versátil extrator usado para determinar quantidade de alguns minérios, dentre eles o potássio (K) em estudo, também é considerado um bom extrator de solos ácidos. Com esse meio foi possível analisar o pH e o nível de K no solo afim de ter a base da análise do perfil de solo em Maringá-PR. Com estes resultados podemos observar, ressaltar e comparar a correta aplicação deste rico resíduo.

O objetivo foi avaliar a mobilidade do K em profundidade no perfil do solo e a possibilidade de atingir camadas inferiores e o lençol freático contaminando águas de subsuperfície.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Observando a relevância da agroindústria no Brasil, e comparando com o aumento da produção de cana de açúcar, a principal matéria prima do etanol, é viável pensar em uma forma mais sustentável do manejo desta cultura, uma vez que é a responsável pela fabricação do combustível mais utilizado de forma ecológica, ou seja menos poluente. Assim, pode-se obter uso de um dos resíduos da produção do etanol como fertilizante para a cana de açúcar, a vinhaça, rica em potássio.

Para que esse resíduo seja aplicado de forma correta é indispensável a análise de sua matéria orgânica para determinar a dose a ser aplicada sem causar danos excessivos ao meio ambiente.

Para isso, o solo em análise foi seco ao ar, peneirado, pesado (isto para facilitar a análise do mesmo) e colocado em tubos PVC (figura 1) seguindo a mesma sequência de perfil coletado com um filtro de papel no fundo, assim representando respectivamente o perfil de solo do local, cada coluna recebeu água deionizada para elevar seu nível de umidade e para acomodar o solo no PVC posteriormente foram realizadas regas semanais em cada uma das colunas durante 10 semanas com água deionizada. Após alguns dias de adicionado o tratamento, será semeado trigo, sendo que em cada coluna foram colocadas sementes em solo úmido com aproximadamente 1 cm de profundidade. Escolheu-se o trigo pelo fato de ser adequado como indicador de qualidade do solo. Em seguida se iniciou uma avaliação semanal em relação ao crescimento médio de cada planta e repetido até o estágio reprodutivo para o controle da evolução do experimento.

Foram feitas cinco repetições com os seguintes tratamentos: Vinhaça Bruta, Vinhaça pH 12, Vinhaça e cinzas a 25%, vinhaça e cinzas a 50%, NPK e calcário e uma testemunha, tais tratamentos aplicados em bases úmidas e secas, posteriormente foi aplicado água diariamente por algumas semanas. Finalizado o processo os tubos foram cortados lateralmente (figura 2) e coletado solo a cada 10 cm de profundidade incluindo o filtro. Os solos coletados dos tubos foram colocados em uma estufa a 60°C por 48 horas. Após a secagem foram feitas extração com Mehlich 1 em 10 cm³ de solo (figura 3). O extrato obtido foi submetido a determinação de K e Na em espectrofotômetro de chamas e também o pH em CaCl₂.



Figura 1. tubos de PVC com reconstituição do perfil de solo.



Figura 2. tubos cortados lateralmente para retirada das amostras.



Figura 3. preparo das amostras para análise com Merlich 1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a concentração de K no solo, aumentou significativamente em relação ao início e fim dos tratamentos, e foi maior o acúmulo de potássio nas colunas tratadas com vinhaça em comparação àquelas que receberam o fertilizante comum utilizado na agricultura (figura 4).

Comparando-se os tratamentos, a vinhaça bruta obteve uma maior concentração de potássio em maior profundidade, estes altos valores podem indicar uma lixiviação de cátions para águas subterrâneas, constatando assim que o uso incorreto do resíduo pode contaminar o meio e possivelmente diminuir o rendimento agrícola. Assim a alcalinização da Vinhaça contribui para a maior manutenção do potássio em camadas mais superficiais do solo, contribuindo para uma liberação mais lenta do potássio no solo e sua disponibilidade para as plantas causando uma mobilidade de K mais lentamente no perfil do solo.

Assim, após as análises constatou-se que quando aplicado vinhaça com 25% de material alcalino como tratamento promovendo uma retenção do potássio na superfície do solo, tornando mais disponível para as culturas e os valores de pH se mantiveram estáveis com valores entre 5 e 6.



O potássio, decorrente da vinhaça, pode se mover no perfil do solo rapidamente e atingir níveis de concentração muito elevados, além de atingir a água sub-superficial e alterar o pH do solo, mostrando que há uma relação entre os níveis de K e o pH (figura 5).

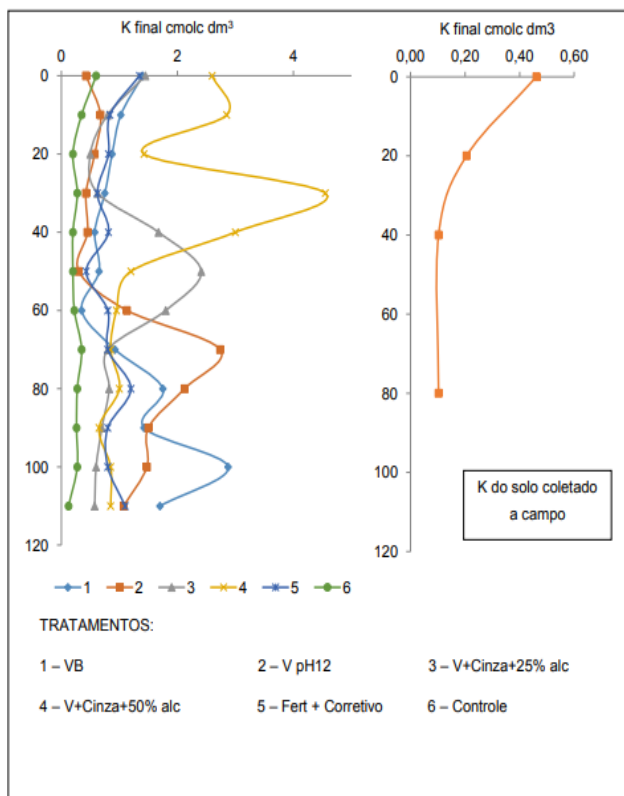


Figura 4. gráfico da concentração do potássio em relação aos tratamentos aplicados.

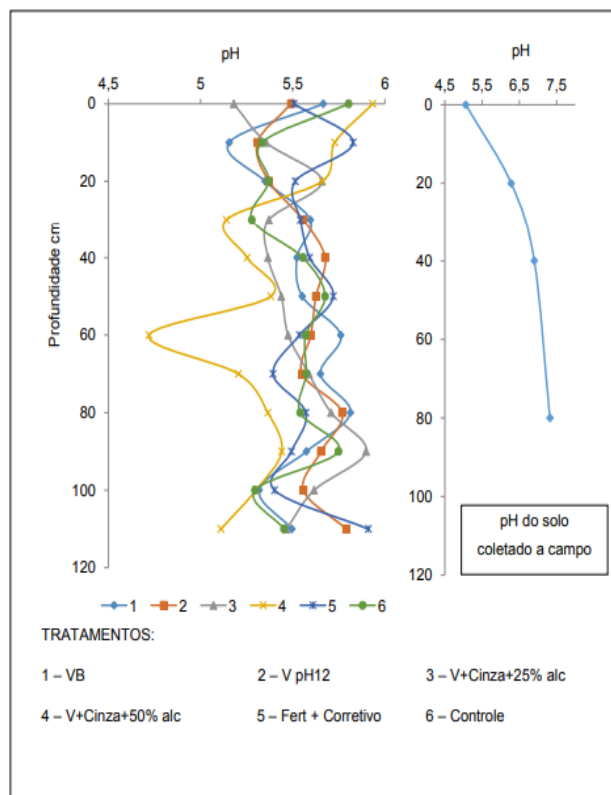


Figura 5. gráfico da relação do pH aos tratamentos aplicados

4 CONCLUSÃO

A vinhaça bruta, que comumente é aplicada como fertilizante com doses elevadas, pode estar atingindo camadas inferiores do perfil do solo, podendo até estar contaminando o lençol freático ao redor ou salinizando o solo.

Após os resultados dos tratamentos pode se constatar que a vinhaça pode ser utilizada como fertilizante residual, com menor custo financeiro, quando tratada corretamente com 25% de material alcalino e cinzas. Assim a vinhaça tratada pode suprir as demandas nutricionais dos vegetais cultivados, sem que o solo se torne salinizado ou altamente ácido.

O tratamento do resíduo com produtos alcalinizantes contribuiu para a redução dos impactos ambientais, melhor fertilidade e produção agrícola e neutralização do solo em relação ao pH.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, Mellissa AS; GRIEBELER, Nori P.; BORGES, Lino C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 108-114, 2007.

MALAVOLTA, E. **Adubos e adubações**. Nobel, 2002.



SCHMIDT FILHO, Edison. Distribuição dos teores de zinco de solos do entorno de uma fábrica de cimento que co-processa resíduos industriais. 2001.

SEGATO, S. V. et al. Atualização em produção de cana-de-açúcar. **Piracicaba: CP**, v. 2, p. 415, 2006.