

FERTIRRIGAÇÃO DA *CROTALARIA RETUSA* COM VINHAÇA DE CACHAÇA

Isabela Cabral Ferreira¹, Rogério Pinto², Rafles Anselmo da Mata³,
Rosenilson Pinto⁴

Resumo: A pesquisa foi realizada na Unidade I do Centro Universitário de Viçosa, para avaliar a utilização da vinhaça, como fertirrigante para plantas de *Crotalaria retusa* e seus efeitos quanto a composição final do solo em pH e perfil mineral. O experimento foi estabelecido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com oito repetições para cada tratamento. As unidades experimentais foram constituídas de um vaso plástico, com volume interno de $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ de solo, contendo seis concentrações crescentes de vinhaça diluída em água (i.e., 0,0%, 5,0%, 10,0%, 25,0%, 50,0% e 100%) foram aplicadas aos potes plásticos contendo *Crotalaria retusa*, mediante cálculo do volume de solo constante em cada vaso. O solo utilizado foi homogeneizado e analisado segundo composição química e valor de pH, com a correção do pH por meio uso de calcário dolomítico. Foram mensuradas as alturas das plantas de *Crotalaria retusa*, a cada duas semanas, em um período de 75 dias, e avaliadas amostras de solos após o uso dos tratamentos propostos, para obter os níveis nutricionais e de acidez do solo. Verificou-se que não houve efeito significativo ($P > 0,05$) dos tratamentos das diluições da vinhaça sobre o crescimento da *Crotalaria retusa*, e sobre o pH do solo. Observou-se que em dois tratamentos, onde 0% e 100% de solução de vinhaça, todas as plantas morreram, respectivamente, aos 60 e 15 dias após o plantio. Verificou-se efeito significativo ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre os níveis de potássio do solo, não sendo observado efeito significativo para os minerais P, Ca^{2+} , Mg^{2+} , SB,

¹Graduanda em Engenharia Química - UNIVIÇOSA. E-mail: isabelanupexx2017@gmail.com;

²Professores do Curso de Engenharia Química - UNIVIÇOSA. E-mail: rogerio@univicoso.com.br

³Professores do Curso de Engenharia Química do Centro Universitário de Viçosa - UNIVIÇOSA. e-mail: rafles.mata@univicoso.com.br.

⁴Pós Doutor em Agronomia. E-mail: rsn.pinto@gmail.com.

T, V e P-Rem. Embora não houvesse efeito sobre o pH e os demais minerais, estes foram elevados com o aumento das concentrações de vinhaça nas diluições. Verificou-se que a utilização de vinhaça como fertirrigante é capaz de aumentar o pH do solo, melhorando o perfil dos nutrientes P, K, Mg^{2+} e P-Rem. Observou-se valores desejáveis quanto a composição final do solo em pH e perfil mineral, a partir da diluição com 25,0% até o máximo de 50,0% de vinhaça.

Palavras- Chave: Cana de açúcar, contaminação, fertilização, resíduo agroindustrial.

Abstract: *The research was carried out in Unit I of the University Center of Viçosa, to evaluate the use of vinasse, as fertigating for Crotalaria retusa plants and its effects on the final composition of the soil in pH and mineral profile. The experiment was established in a completely randomized design (IHD), with eight replicates for each treatment. The experimental units consisted of a plastic vessel, with an internal internal volume of 1.8. 10-2 m³ of soil, containing six increasing concentrations of vinasse diluted in water (i.e., 0.0%, 5.0%, 10.0%, 25.0%, 50.0% and 100%) were applied to plastic pots containing Crotalaria retusa, by calculating the volume of soil constant in each pot. The soil used was homogenized and analyzed according to chemical composition and pH value, with pH correction by the use of dolomitic limestone. The heights of Crotalaria retusa plants were measured every two weeks, in a period of 75 days, and soil samples were evaluated after the use of the proposed treatments, to obtain the nutritional and acidity levels of the soil. It was verified that there was no significant effect ($P>0.05$) of the treatments of vinasse dilutions on the growth of Crotalaria retusa, and on the soil pH. It was observed that in two treatments, where 0% and 100% of vinasse solution, all plants died, respectively, at 60 and 15 days after planting. There was a significant effect ($P<0.05$) of the treatments on soil potassium levels, and no significant effect was observed for*

the minerals P, Ca²⁺, Mg²⁺, SB, T, V and P-Rem. Although there was no effect on pH and other minerals, these were elevated with increasing vinasse concentrations in dilutions. It was verified that the use of vinasse as fertigator is able to increase the pH of the soil, improving the profile of nutrients P, K, Mg²⁺ and P-Rem. Desirable values were observed regarding the final composition of the soil in pH and mineral profile, from dilution with 25.0% up to a maximum of 50.0% vinasse.

Key Words: *Sugar cane, contamination, fertilization, agricultural residue.*

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma importante cultura no território brasileiro, devido sua múltipla utilidade, abrangendo desde setores industriais até propriedades de médio e pequeno porte (SILVA, 2007). A produção para fabricação de açúcar e etanol, estimada para 2020/2021 será de 642.717,8 (por mil toneladas) (SEAPA, 2020).

A cachaça se caracteriza como um dos destilados mais consumidos no mundo, sendo de primordial relevância para economia nacional. Desta forma, a modernização desse setor é fundamental para melhoria da produtividade e, posteriormente, aumento da competitividade.

A vinhaça é o produto de calda na destilação do licor de fermentação do álcool de cana-de-açúcar, sendo líquido residual, também conhecido, regionalmente, por restilo e vinhaça (SILVA, GRIEBELER e BORGES, 2007). Devido a sua elevada carga orgânica, afeta diretamente a flora e fauna dos mananciais, quando descartado sem um pré tratamento, devido à alta quantidade de oxigênio necessário para ocorrer

à oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas, sendo desta forma classificado como resíduo.

Assim, esta pesquisa destinou-se a avaliar o uso de diluições de vinhaça, produzida a partir da destilação da cana de açúcar, como fertirrigante.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada pesquisa na Unidade I do Centro Universitário de Viçosa, a fim de avaliar o uso da Vinhaça, obtida em alambique de produção de cachaça da microrregião da Zona da Mata de Minas Gerais, coletada de apenas uma partida para o experimento. A composição química média apresentada na vinhaça, segundo Oliveira et al. (2009), a partir do método de produção por destilação do caldo de cana fermentado é: 9,4 Kg/m³ de Carbono, 0,23 Kg/m³ de Nitrogênio, 0,071 Kg/m³ de P₂O₅, 0,73 Kg/m³ de K₂O, 0,14Kg/m³ de CaO e 0,33Kg/m³ MgO.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com seis (06) tratamentos e oito (08) repetições cada: Tratamento 1 – apenas utilizado água; Tratamento 2 – água contendo 05 % de concentração de vinhaça; Tratamento 3 – água contendo 10 % de concentração de vinhaça; Tratamento 4 – água contendo 25 % de concentração de vinhaça; Tratamento 5 – água contendo 50 % de concentração de vinhaça; Tratamento 6 – 100 % de concentração de vinhaça. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso plástico para plantas, com um volume interno de 1,8. 10⁻² m³ de solo, sendo calculado o volume de fertirrigante em 100 mL a ser aplicado em cada tratamento pelo volume de solo constante no vaso.

O solo (substrato), foi analisado segundo composição química e valor de Ph, com a correção do pH por meio uso de calcário dolomítico.

Foi utilizado a *Crotalaria retusa* para análise do uso da vinhaça como fertirrigante. As sementes foram plantadas em número de três (03) por vaso, sendo os vasos irrigados, a cada 24 horas, durante um período experimental de 75 dias.

Para as análises experimentais, foram mensuradas as alturas da *Crotalaria retusa* de cada unidade experimental e coletadas amostras dos substratos no início e no término do período experimental, a fim de se verificar os níveis de nutrientes e de acidez do solo, após o uso dos tratamentos propostos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e realizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Também, foi utilizada análise de regressão, a fim de verificar o comportamento do crescimento da *Crotalaria retusa*, segundo os tratamentos propostos durante o período experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve efeito significativo ($P>0,05$) dos tratamentos das diluições da vinhaça sobre o crescimento da *Crotalaria retusa*.

Ao avaliar a relação dos crescimentos (medidas das alturas- cm) dentro de cada tratamento, verificou-se efeito linear crescente ($P>0,05$), segundo as equações dos tratamentos:- Tratamento 1: $y=1,1187x+18,738$ $R^2=0,9265$; - Tratamento 2: $y=1,0001x+17,82$ $R^2=0,9265$; - Tratamento 3: $y=0,7983x+19,008$ $R^2=0,9553$; - Tratamento 4: $y=0,9973x+17,47$ $R^2=0,9228$; - Tratamento 5: $y=0,7822x+19,208$ $R^2=0,9426$.

De posse das equações de crescimento das plantas, pôde-se estimar o crescimento médio das plantas de *Crotalaria retusa*. Assim, o tratamento que apresentou um maior crescimento médio foi o tratamento 2 (água contendo 05 % de vinhaça), propiciando crescimento de 1,0001cm para cada um dia experimental.

Entretanto, o tratamento 1 (apenas uso de água na irrigação das plantas), apresentou crescimento médio de 1,1187cm por dia com água até os 60 dias de experimento, ocorrendo morte das plantas deste tratamento a partir desta data.

Pode-se inferir, que a necessidade de elementos minerais, mudam ao longo do crescimento e do desenvolvimento de uma planta, onde os níveis de nutrientes influenciam a produtividade de constituintes vegetais. A morte das plantas para o tratamento com água, após os 60 dias, pode ter ocorrido por falta de nutrientes necessários, uma vez que não havia a correção destes ao longo de seu crescimento, e a irrigação com somente água pode ter mimetizado o efeito da lixiviação no solo, que carrega os nutrientes dissolvidos, principalmente nitrato, na água de drenagem.

Quanto ao tratamento 6 (100% de vinhaça), observou-se que 100% das plantas morreram a partir da segunda semana de medição. Este resultado corrobora os achados de Santos e Fonseca (2016), ao contextualizarem as perdas nas plantas por excesso ou deficiência de nutrientes, afirmam que estes ocorridos podem reduzir o crescimento, por limitar a absorção de outros nutrientes, bem como pelo aparecimento de efeitos tóxicos.

Uma vez ministrado os tratamentos, percebeu-se além de o cheiro forte resultante da vinhaça, um número elevado de moscas, quanto maior era a sua concentração.

Foram obtidos os valores de 5,350; 7,130; 7,145; 7,130; 6,995 e 7,175 do pH no solo respectivamente para amostras dos tratamentos de 01 ao 06, não tendo sido observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Embora não houvesse diferença significativa, verificou-se efeito benéfico da vinhaça sobre o pH do solo, sendo capaz de elevá-lo, respectivamente em 1,78 (com uma diluição de 5,0% de

vinhaça), 1,8 (com uma diluição de 10,0% de vinhaça), 1,78 (com uma diluição de 25,0,% de vinhaça), 1,65 (com uma diluição de 50,0% de vinhaça), 1,83 (com 100,0% de vinhaça), sobre o pH do solo sem o uso da vinhaça.

Verificou-se, que somente para os níveis de potássio (K) fixados no solo, foi observado efeito significativo ($P < 0,05$), segundo os tratamentos aplicados. Observou-se, que quanto maior a concentração da vinhaça na diluição, maior foi o nível de potássio observado no solo, onde a concentração encontrada no solo que não recebeu diluição a base de vinhaça apresentou a concentração de $27,0 \text{ mg/dm}^3$ enquanto para os tratamentos que apresentaram concentrações de vinhaça, foram respectivamente 108, 156, 282, 462 e 326 mg/dm^3 . Assim, a diluição que apresentou maior concentração de potássio no solo foi a de 50,0% de vinhaça, apresentando a concentração de 462 mg/dm^3 de potássio.

Embora não fossem observados efeitos significativos ($P > 0,05$) para P, Ca^{2+} , Mg^{2+} , SB, T, V e P-Rem. verificou-se que quanto maior a concentração de vinhaça na diluição, maiores eram as suas concentrações nas amostras de solos. Entretanto, para os minerais P, K, Mg^{2+} e P-Rem a diluição de 50,0% de vinhaça apresentou as maiores concentrações finais. Pode-se inferir que há efeito benéfico em utilizar a diluição da vinhaça em até o máximo utilizado neste experimento (50,0%), pois esta foi capaz de aumentar o perfil nutricional do solo, que deverá causar uma diminuição na suplementação realizada por adubações químicas, dependendo das culturas exploradas.

CONCLUSÃO

O tratamento 02 (05 % de vinhaça) apresentou maior crescimento médio das plantas de *Crotalaria retusa*.

Nas condições realizadas deste experimento observou-se valores desejáveis quanto a composição final do solo em pH e perfil mineral, a partir da diluição com 25,0% até o máximo de 50,0% de vinhaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, L. EDNALDO; ANDRADE, A. B. LUIZ; FARIA, A. MANOEL; CUSTÓDIO, N. TELDE. **Vinhaça de alambique e nitrogênio na cana-de-açúcar, em ambiente irrigado e não irrigado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.13, n.6, p.694–699, 2009.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. **Aducação de Pastagens Em Sistemas De Produção Animal**. Viçosa – Minas Gerais: Editora UFV, 311P. 2016.

SEAPA - Secretaria De Estado De Agricultura, Pecuária E Abastecimento De Minas Gerais. **Perfil do Agronegócio Brasileiro**. Agosto de 2020. Subsecretaria De Política E Economia Agrícola. Superintendência de Inovação e Economia Agropecuária. Disponível em: < http://www.ReformaAgraria.mg.gov.br/images/documentos/perfil_brasil_set_2020%5b1%5d.pdf > Acessado em: 28/09/2020.

SILVA, M. A. S.; 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**. v.11, n.1, Campina Grande jan./fev. 2007.

SILVA, V. L. M. M; GOMES, W, C; ALSINA, O. L. Utilização do bagaço de cana de açúcar como biomassa adsorvente na absorção de poluentes orgânicos. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**. v.2, p.127- 32. 2007.