



## INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE VINHAÇA SOBRE A POPULAÇÃO MICROBIANA DO SOLO

*Anderson Soares Bento<sup>1</sup>; Eduardo da Silva Ceciliano<sup>2</sup>; Rosa Maria Ribeiro<sup>3</sup>; Francielli Gasparotto<sup>4</sup>*

**RESUMO:** Durante processo de beneficiamento da cana de açúcar transformando-a em açúcar ou etanol, é gerado grande quantidade de resíduos, um destes é a vinhaça a qual é gerada em proporção até mesmo maior do que os próprios produtos específicos desta cultura, fato que gera preocupação para as indústrias, devido a destinação deste resíduo ser problemática e o mesmo possuir elevada capacidade contaminante de reservas hídricas. A utilização da vinhaça na fertirrigação da cultura da cana-de-açúcar é uma das alternativas para a destinação deste agente poluidor, visto que o mesmo também possui alto valor fertilizante. Porém, pouco se conhece sobre como a aplicação da vinhaça interfere nas propriedades microbiológicas do solo. Assim, objetiva-se com este trabalho avaliar a influência da aplicação de vinhaça sobre a população microbiana do solo. Para isso serão avaliados cinco tratamentos: solo sem aplicação de vinhaça, solo com aplicação de 5, 10, 15 e 20 mm de lâmina de vinhaça. Serão coletadas amostras de cada tratamento antes da aplicação e a cada 15 dias após a aplicação da vinhaça durante um período de 120 dias para quantificação dos microrganismos do solo. Os dados obtidos em cada tratamento serão analisados em programa estatístico e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Espera-se com este trabalho poder concluir se a aplicação da vinhaça como adubo ao solo influencia de forma benéfica ou maléfica os microrganismos do solo. Estes resultados possibilitaram dinamizar a utilização deste resíduo diminuindo seu impacto no ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo, Fertirrigação, biota do solo.

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo, segundo o levantamento da Conab (2012) a área cultivada com cana-de-açúcar que será colhida e destinada à atividade sucroalcooleira na safra 2012/13 está estimada em 8.567,2 mil hectares. O maior produtor é o estado de São Paulo com 51,66% do total perfazendo 4.426,45 mil hectares, o estado do Paraná encontra-se em terceiro lugar em área cultivada entre os estados brasileiros com 7,17%, totalizando 614,01 mil hectares.

Da área total cultivada a Conab (2012) estima que o total de cana moída na safra 2012/13 será de 602,2 milhões e desta produção cerca de 302,2 milhões de toneladas de cana serão esmagadas para a produção de 23,96 bilhões de litros de etanol e 299,9 milhões de toneladas (49,83%) para a produção de açúcar.

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Indução do Unicesumar (PROIND). bento.anderson@hotmail.com

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. du\_ceciliano@hotmail.com

<sup>3</sup>Co-Orientadora, Professora Doutora do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR. rosamaria.ribeiro@cesumar.br

<sup>4</sup>Orientadora, Professora Doutora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR. francielli.gasparotto@cesumar.br

No decorrer do processo de beneficiamento da cana de açúcar transformando-a em açúcar ou etanol, é gerado grande quantidade de resíduos, um destes é a vinhaça ou vinhoto a qual é gerada em proporção até mesmo maior do que os próprios produtos específicos desta cultura. Estima-se que para cada litro de álcool são produzidos entre dez a dezoito litros de vinhaça (ROSSETTO; SANTIAGO, 2013), a grande produção deste subproduto é um fator preocupante para o setor sucroalcooleiro, devido a destinação deste efluente ser problemática e o mesmo possuir elevada capacidade contaminante de reservas hídricas.

Segundo Rodrigues e Serrato (2011) como destinação a vinhaça produzida as agroindústrias sucroalcooleiras aplicam a mesma ao solo através da fertirrigação da cultura da cana-de-açúcar, fornecendo assim nutrientes como potássio e cálcio a esta. Os autores ainda ressaltam que a mesma é rica em matéria orgânica, o que é extremamente útil. De acordo com Moreira e Siqueira (2006) a adição de matéria orgânica ao solo melhora as condições físicas do mesmo devido ao estímulo tanto na penetração quanto na acumulo de água, bem como o desenvolvimento dos agregados, além de reduzir a possibilidade de erosão.

Rodrigues e Serrato (2011) afirmam ainda que a fertirrigação com vinhaça apesar de ser uma prática vantajosa para as usinas, pois mitigam o impacto ambiental deste resíduo e fertilizam os solos deve ser realizada de forma cuidadosa respeitando os limites de aplicação. Ainda são escassos os trabalhos sobre a influência da vinhaça na população microbiana do solo, de acordo com Lima (1980) apud Lopes et al. (1986) a adição de vinhaça no solo provoca mudanças temporárias na população de microrganismos do solo, proporcionando, porém, alterações diversas em processos biológicos e químicos como: decomposição da matéria orgânica, nitrificação, desnitrificação, fixação do N<sub>2</sub> atmosférico, elevação do pH, etc. Siqueira (1999) também relata que a alteração na população microbiana do solo ocasiona alterações nos processos biológicos e bioquímicos que ocorrem no solo.

O manejo da vinhaça pode interferir nas propriedades microbiológicas do solo de forma benéfica ou maléfica, dependendo da quantidade de vinhaça aplicada, forma e tempo de aplicação. Os microrganismos do solo são bioindicadores potenciais para a avaliação da qualidade de solos aplicados vinhaça em função das suas características peculiares de atividade bioquímica e metabólica e por serem sensíveis às mudanças no ambiente, proporcionando uma resposta rápida à fatores adversos (SILVA; MARTINS, 2011).

Devido a grande disponibilidade deste efluente que possui alto valor fertilizante a utilização da vinhaça na adubação de plantas apresenta-se como uma alternativa visto que a mesma ocasiona o aumento da fertilidade do solo. Assim, seu uso proporciona a redução dos custos com adubação e ainda reduz o impacto ambiental ocasionado pelo sua destinação inadequada como a contaminação do lençol freático ou acúmulo em tanques onde ocorre grande proliferação de moscas (SILVA et al., 2007; GIACHINI; FERRAZ, 2009; BARROS, 2012). Porém, a aplicação da vinhaça sem parâmetros é prejudicial ao ecossistema, por isso é muito importante analisar os efeitos de sua aplicação no solo sobre a população microbiana para o estabelecimento de parâmetros para o uso de forma segura deste resíduo.

Devido ao grande volume de vinhaça produzido como subproduto das agroindústrias sucroalcooleiras e as perspectivas de aumento desta produção é de suma importância à busca por formas de destinação adequada deste resíduo, buscando a redução de impactos ambientes ocasionados. Uma das alternativas de destino é a utilização da vinhaça na fertirrigação de culturas de cana-de-açúcar ou outras espécies, porém pouco se conhece sobre a influência deste resíduo sobre a população microbiana

do solo e sobre os processos intermediados por estes microrganismos, sendo necessários estudos sobre esta influência. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência da aplicação de vinhaça sobre população microbiana do solo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho será realizada uma pesquisa de natureza básica experimental complementada com pesquisa bibliográfica. O experimento será conduzido no laboratório de Fitopatologia localizado no Bloco 09 do Unicesumar, localizado no município de Maringá-PR.

Origem e coleta da vinhaça: A vinhaça a ser utilizada no experimento em laboratório será coletada em uma das usinas/destilarias da região de Maringá que já utiliza a mesma na agricultura como fertilizante orgânico, ainda que enfrentando problemas para o seu armazenamento e aplicação a campo. A vinhaça será coletada diretamente nos tanques de armazenamento utilizados pelas empresas produtoras através de baldes e serão acondicionadas e embalagens plásticas de 5 litros.

Solos utilizados nos experimentos: As unidades de solo utilizadas nos experimentos serão coletadas em áreas com baixa ação antrópica e povoadas com mata. Serão coletados os 20 cm superficiais do perfil do solo e as amostras serão armazenadas em sacos de papel e encaminhadas para o laboratório.

Experimento de incubação de solo em laboratório: O experimento de incubação será instalado sob um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos e 4 repetições totalizando 20 parcelas. Os tratamentos serão os seguintes: T (Testemunha); T1 (lâmina de 5 mm de vinhaça); T2 (lâmina de 10 mm de vinhaça); T3 (lâmina de 15 mm de vinhaça) e T4 (lâmina de 20 mm de vinhaça).

No tratamento constituído pela Testemunha (T) nada será adicionado ao solo, nos demais tratamentos serão utilizadas diferentes dosagens de vinhaça conforme determinado acima. As amostras de solo serão pesadas e acondicionadas em vasos para a realização do experimento, cada vaso será preenchido com 1 kg de solo e identificado com etiquetas coloridas as quais se constituirão nas unidades experimentais. A vinhaça será aplicada na superfície dos vasos até alcançar as lâminas de 5, 10, 15 e 20 mm de espessura. Após a aplicação da vinhaça os tratamentos serão incubados e diariamente será realizado o monitoramento da umidade das amostras que deverão sempre estar na capacidade de campo do solo. A elevação da umidade do solo até a capacidade de campo é importante para que tenha início não só a atividade microbiana do solo, mas também para que se iniciem as reações entre o solo e a vinhaça utilizada nos tratamentos. Com vistas a se avaliar o efeito dos tratamentos nas propriedades biológicas do solo a cada 15 dias serão realizadas amostragens destes, durante os 120 dias da incubação. Ou seja, serão efetuadas 8 coletas de amostras de 10 g de solo de cada tratamento durante o período de incubação.

Quantificação dos microrganismos do solo: Para a quantificação dos microrganismos do solo serão realizadas 9 amostragens dos tratamentos, a primeira será realizada antes da aplicação da vinhaça ao solo e mais 8 amostragens durante o período de incubação, com intervalo de 15 dias entre as mesmas. Para o isolamento e quantificação de microrganismos do solo serão realizadas as seguintes etapas: diluições seriadas das amostras coletadas de cada tratamento para o isolamento dos microrganismos; contagem dos microrganismos; caracterização dos mesmos. Para diluição do solo será adicionado 10g em um Erlenmeyer constando 90 ml de água destilada, será feita a homogeneização (diluição  $10^{-1}$ ). Em seguida com uma pipeta será retirado 1 ml da solução e adicionado em 9 ml de água contida em um tubo de ensaio até

a diluição a 10, serão realizadas diluições até 10<sup>-3</sup>. Essa diluição será utilizada para cultivar bactérias e fungos das amostras de solo. O meio de cultura Martin será utilizado para cultivo de fungos, já o meio Agar nutriente para bactérias. As placas serão incubadas a temperatura ambiente. Serão utilizadas 4 repetições para cada tipo de microrganismos e tratamento. Após 4 e 7 dias da incubação as placas serão examinadas para quantificação dos microrganismos e caracterização das colônias obtidas quanto ao seu tamanho, forma, pigmentação e quantidade.

Análise dos resultados: Os resultados serão tratados estatisticamente usando-se um software específico e as médias serão comparadas pelos testes de Tuckey com nível de 5% de significância.

### 3. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com este trabalho poder concluir se a aplicação da vinhaça como adubo ao solo influência de forma benéfica ou maléfica os microrganismos do solo. Estes resultados possibilitaram dinamizar a utilização deste resíduo diminuindo seu impacto no ambiente.

### 4. REFERÊNCIAS

BARROS, R. P. de. Diversidade de fungos em um vertissolo com adição de vinhaça na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). **Revista Uniabeu**, v. 5, n. 10, p. 181-196, 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar, primeiro levantamento, abril/2012** - Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab 2012. 19p.

GIACHINI, C. F.; FERRAZ, M. V. Benefícios da utilização de vinhaça em terras de plantio de cana-de-açúcar-revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, ano VII, n.15, p.1-5, 2009.

LOPES, E. S. et al. Efeito residual da vinhaça na população autóctone de *Rhizobium* do solo. **Bragantia**, v. 45, n. 1, p. 29-36, 1986.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed., atual. e ampl. Lavras: Ed. UFLA, 2006. 729 p.

RODRIGUES, F. da S.; SERATTO, C. D. (Org.) CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ Núcleo de Educação a Distância. **Cadeias produtivas da cana-de-açúcar, do algodão e de frutas**. Maringá: [s.n]., 2011. 197 p

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. (s.d.). **Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica**. Acesso em 19 de Abril de 2013, disponível em Embrapa: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CO\\_NTAG01\\_39\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CO_NTAG01_39_711200516717.html)

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, p. 108-114, 2007.

SILVA, D. T.; MARTINS, M. D. Qualidade microbiológica do solo fertirrigado com vinhaça. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.9, n.2, p.273 – 282, 2011.

SIQUEIRA, J. O. **Inter-relação fertilizante, biologia do solo e nutrição de plantas**.  
Lavras: SBCS, 1999. 818 p.