

## Efeitos da Inoculação de produtos Biológicos sobre a decomposição e mineralização de palhada de cana-de-açúcar

Gabriel Coelho Silva <sup>(1)</sup>; Marcos Resende Pereria; Vanessa Mendes Silva <sup>(2)</sup>; Keise Bacelar; Diego Felipe Alves de Melo <sup>(3\*)</sup>; André Mundstock Xavier de Carvalho, Marlon Corrêa Pereira.

<sup>(1)</sup> Graduando em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, *campus* Rio Paranaíba (UFV/CRP), Rio Paranaíba, MG, Brasil, 38810-000 (\*apresentador, Gabriel.c.silva@UFV.com).

<sup>(2)</sup> Pós-graduando, Produção Vegetal, pela Universidade Federam de Viçosa, *campus* Rio Paranaíba, MG, Brasil, 38810-000.

<sup>(3)</sup> D.Sc. - Prof. Adjunto, Universidade Federam de Viçosa, *campus* Rio Paranaíba, MG, Brasil, 38810-000.

### RESUMO

O mercado oferece produtos para a inoculação capazes de otimizar a ciclagem de nutrientes minerais da cana-de-açúcar, deixada sobre o solo após a colheita mecanizada. O objetivo desse trabalho foi analisar o efeito dos produtos Diamond e Quality sobre a decomposição e mineralização da palhada da cana-de-açúcar. O experimento foi implantado em bandejas com solo e palhada, organizado em delimitação inteiramente casualizados no esquema fatorial 3x3x2, com três repetições, com ou sem adição de ureia para ajuste da relação C/N a 45/1. Uma *litter bag* foi amostrada em cada intervalo de tempo definido (5, 15 e 35 dias após a inoculação) para avaliação da massa seca e determinação da quantidade de N, P, K, Ca e Mg remanescente. Os dados foram submetidos ao teste de Student Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro. Não houve diferença significativa entre os produtos Quality e Diamond em relação ao controle sem inoculação. Contudo, ao longo do tempo, o Quality acelerou a liberação de Ca, e sem adição de ureia, o Diamond intensificou a mineralização de N. O tempo favoreceu a decomposição da palhada e a mineralização dos nutrientes Mg e P. A adição de ureia promoveu maior perda de massa seca da palhada. Entretanto, na ausência de ureia, observou-se maior mineralização de N. Desta forma, o tempo é um fator importante na mineralização de nutrientes, podendo ser aumentada pela ação de microrganismos mediados nos produtos biológicos, sem necessidade de aplicação de ureia.

**Termos de indexação:** Nutrientes mineirais, ciclagem.

### INTRODUÇÃO

Por vários anos, foi comum em diversas regiões canavieiras do Brasil e do mundo a prática da queimada da cana-de-açúcar antes da colheita.

Porém, nos últimos anos, tem aumentado consideravelmente a colheita mecanizada da cana

sem uso de queimadas no Estado de São Paulo e em outras regiões de países produtores de cana-de-açúcar (WOOD, 1991; TRIVELIN et al., 1997). Nesse novo sistema de colheita de cana, as folhas secas, os ponteiros e as folhas verdes são lançados sobre a superfície do solo após serem cortados, formando uma cobertura morta denominada palhada.

Alguns benefícios ao solo são atribuídos à manutenção da palhada. Dentre eles, destacam-se a diminuição da erosão e da evapotranspiração, melhoria na estrutura do solo e em sua CTC, além de ser fonte de nutrientes para a cultura plantada e para a própria micro e macroflora do solo (WOOD, 1991).

Com a colheita sem queima da cana-de-açúcar, uma espessa camada de palha fica sobre o solo, a qual pode superar 20 t ha<sup>-1</sup>. A palhada, somada às inovações do maquinário agrícola necessário para a colheita mecanizada da cultura, criou um novo sistema de produção de cana-de-açúcar, popularmente denominado cana crua (VELINI; NEGRISOLI, 2000).

Com o uso de colhedoras de cana crua, substituindo a colheita manual da cana-queimada, além dos subprodutos industriais normalmente gerados (vinhaça, bagaço e torta de filtro), surge um outro resíduo anteriormente eliminado pela queima, a palhada. Estes resíduos, após o processo de decomposição, irão constituir o húmus, influenciando nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, contribuindo também com a nutrição vegetal (CERRI; MORAES, 1992).

Para Oliveira (2003) a mineralização da palhada pelos microrganismos pode variar de acordo com fatores ambientais como a temperatura, umidade, aeração e, principalmente, com a composição química da palhada, especialmente a relação C/N, teores de lignina, celulose, hemicelulose e polifenóis.

A introdução de agentes benéficos sobre a palhada de cana-de-açúcar, como isolados de *Trichoderma* spp., tem como propósito destruir ou inibir as estruturas de repouso de fitopatógenos.

Mais recentemente, esse fungos têm sido relacionados à produção de hormônios ou fatores de crescimento, com uma maior eficiência no uso de alguns nutrientes, assim como com o aumento da disponibilidade e da absorção de nutrientes pela planta (LUCON, 2009). A aplicação de produtos a base do *Trichoderma* spp., como Diamond e Quality, vêm sendo aplicados sobre a palhada da cana-de-açúcar, porém ainda há poucos relatos sobre o efeito desses produtos na mineralização de nutrientes mineirais da palhada. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação dos produtos biológicos a base de *Trichoderma* spp., Diamond e Quality, sobre a mineralização dos nutrientes da palhada da cana-de-açúcar.

### MATERIAL E MÉTODOS

experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia Microbiana (LabEM), Universidade Federal de Viçosa - Campus Rio Paranaíba. Foi organizado delinamento inteiramente casualizado no esquema fatorial triplo 3x3x2 com três repetições com ou sem adição de ureia para ajuste da relação C/N a 45/1.. Foram avaliados os fatores: (1) inoculação com 2 produtos biológicos e controle sem inoculação; (2) três tempos de avaliação; e (3) adição ou não de ureia.

Em bandejas de 6 litros foram implantados os sistemas com 1100g de solo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, 150g da palhada e 5 *litter bags* (confeccionadas com o tecido "voal"), contendo 5 gramas de palha cada uma. As bandejas foram inoculadas com os produtos Diamond e Quality que são aplicados no controle do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) na cana de açúcar. mas não se tem informações concretas sobre a relação desses produtos com a palhada remanescente no solo após a colheita (Laboratório Farroupilha) além do tratamento controle sem inoculação. A ureia foi adicionada em metade das bandejas de cada tratamento para ajuste da relação C/N a 45:1. A relação 100:1 foi adotada como a relação C/N dos sistemas sem a adição de ureia.

Uma *litter bag* foi amostrada em cada intervalo de tempo: 5, 15 e 35 dias após a inoculação, para avaliação do peso seco e determinação da quantidade de N, P, K, Ca e Mg remanescente. A análise de nutrientes na palhada foi feita no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Student Newman-Keuls a 5% de probabilidade de erro.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa dos

produtos Quality e Diamond em relação ao controle sem inoculação, apenas quando considerada a interação com o tempo, quando o Quality acelerou a liberação de Ca, e na ausência de ureia, o Diamond intensificou a mineralização de N.

O tempo de incubação favoreceu a decomposição da palhada e a mineralização dos nutrientes Mg e P.

A adição de ureia promoveu maior perda de massa da palhada. Entretanto, na ausência de ureia observou-se maior mineralização de N.

Com o decorrer do tempo a mineralização de nutrientes aumenta, podendo ser aumentada pela ação de alguns microrganismos, sem necessidade de aplicação de ureia.

### AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório Farroupilha Lallemand pelo financiamento da pesquisa.

### REFERENCIAS

ARAUJO, A. M. S.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H. Mineralização do ce do n em amostras armazenadas de solo cultivado com cana-de-açúcar, ao longo de dez anos, com e sem fertilização nitrogenada. Revista brasileira de ciência do solo, v. 25, n. 1, 2001.

LUCON, C. M. M. Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma* spp, São Paulo: Instituto Biológico/Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, 2009.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2.ed.Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

OLIVEIRA, M. W. Matéria seca e nutriente na palhada de dez variedades de cana-de-açúcar. Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, Piracicaba, v.21, n.3, p.30-31, 2003.

SILVA V. M.; TRIVELIN C. P. O.; COLAÇO W.; ENCARANÇÃO F. A. F.; CABEZAS W. A. R. L. Mineralização e volatilização do Nitrogênio da vinhaça N na presença ou não de Uréia e de palha de cana de açúcar. Sci. Agric. Vol.56 n.1 Piracicaba 1999.

TRIVELIN, P.C.O.; BENDASSOLLI, J.A.; OLIVEIRA, M.W. Potencialidade da mistura de aquamônia com vinhaça na fertilização de canaviais colhidos sem despalha a fogo. Parte I: Estabilidade química da mistura. STAB - Açúcar, Alcool e Subprodutos, Piracicaba, v.16, n.2, p.26-29, 1997.

WOOD, A.W. Management of crop residues following green harvesting of sugarcane in North Queensland. Soil & Tillage Research, v.20, p.69-85, 1991.

CERRI, C. C.; MORAES, J. F. L. Consequência do uso e manejo do solo no teor de matéria orgânica. In: encontro sobre matéria orgânica do solo, 1992, Botucatu. Anais...

Botucatu: Universidade Estadual de São Paulo, 1992. p.26-36.

VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas, 22., 2000, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. p. 148-164.

**Tabela 1 – Mineralização de Ca(mg/dm<sup>3</sup>) ao longo do tempo de incubação.**

DIAS	CONTROLE	QUALITY	DIAMOND	MM
5	19,27aA	25,82aA	19,34 Aa	21,48a
15	23,11aA	18,29bA	23,019 Aa	21,47a
35	19,82aA	18,56bA	20,21 Aa	19,53a
MM	20,737A	20,89 A	20,86 A	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm: médias marginais

**Tabela 2- Mineralização do N com o Diamond na ausência de ureia.**

TRATAMENTOS	SEM	UREIA	MM
CONTROLE	20,27aA	23,93aA	22,10a
QUALITY	23,85aA	23,53 aA	23,70 a
DIAMOND	20,15 B	26,02 aA	23,09 a
MM	21,42 B	24,49 A	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm

**Tabela 3- Mineralização de Mg(cmolc/dm<sup>3</sup>) ao longo do tempo de incubação.**

TEMPO	CONTROLE	QUALITY	DIAMOND	MM
5	10,45aAα	9,87aAα	9,13aAα	9,82α
15	10,04aAα	8,57abα	9,19aAα	9,27abα
35	8,6bAα	7,84bAα	9,09aAα	8,51bα
MM	8,6 Aα	8,76 Aα	9,14Aα	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm: médias marginais.

**Tabela 4- Mineralização P((mg/dm<sup>3</sup>) ao longo do tempo de incubação.**

T TEMPO	CONTROLE	QUALITY	DIAMOND	MM
T1	2,66 Aa	2,31 aA	2,67 aA	2,5a
T2	2,51 Aa	2,45 aA	2,44 aA	2,4ab
T3	2,21 Aa	1,82 aA	2,41 aA	2,15b
MM	2,46 A	2,19 A	2,51 A	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm: médias marginais

**Tabela 5- Decomposição da palhada T1(5 dias), T2(1adias), T3(15 dias)**

TEMPO	CONTROLE	QUALITY	DIAMOND	MM
T1	0,2cAβ	0,19cAα	0,18 cAβ	0,19cβ
T2	0,2bAβ	0,53bAβ	0,5 bAβ	0,51bβ
T3	0,2aAβ	0,82aAβ	0,72 aAβ	0,75aβ
MM	0,2Aβ	0,51 Aβ	0,47 Aβ	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm: médias marginais.

**Tabela 6- Decomposição de palhada com adição ureia**

TEMPO	CONTROLE	QUALITY	DIAMOND	MM
T1	0,29 cAα	0,23 cAα	0,25 cAα	0,26 cα
T2	0,75 bAα	0,65 bAα	0,73 bAα	0,71bα
T3	1,05 aAα	0,99 aAα	1,13 aAα	1,06aα
MM	0,7 Aα	0,63 Bα	0,7 Aα	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm: médias marginais.

**Tabela 7- Mineralização de N na ausência de ureia**

	CONTROLE	QUALITY	DIAMOND	MM
T1	23,28 aAα	24,26 aAα	19,92aAα	22,48aα
T2	23,28 aAα	26,74 aAα	22,12aAα	22,80aα
T3	23,28 aAα	20,56 aAα	18,41aAβ	18,98aβ
MM	23,28 Aα	23,85 Aα	20,15Aβ	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por uma mesma letra, maiúsculas na linha, minúsculas na coluna e gregas entre quadros, não diferem entre si pelo teste de SNK a 5 % de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup>mm: médias marginais.

III Encontro Paulista de Ciência do Solo



**2018**  
"Solos e suas relações com sistemas  
de produção agropecuários"