



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

DECOMPOSIÇÃO DE PALHADA DE CANA CRUA E ATIVIDADE MICROBIANA NO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE SOLOVITA®

Denizart Bolonhezi^(1,3), Everlon Cid Rigobello⁽⁵⁾, Rhanyel Tritula Barini⁽²⁾, Larissa Morais da Silva Ambrosio^(2,4), Venâncio Betiol⁽²⁾, José Roberto Scarpellini⁽¹⁾

RESUMO. Com objetivos de estudar o efeito do produto Solovita® sobre a taxa de decomposição do palhicho de cana crua da variedade SP 83-2847, presente na cultura do amendoim em semeadura direta, bem como as alterações na atividade microbiana e alterações nos carboidratos estruturais presente no resíduo remanescente, pesquisa foi instalada em Latossolo Vermelho textura arenosa em Assis/SP na safra 2016/17. Através da metodologia de “litter bags”, amostras de palhicho previamente disposto no campo foram coletadas a cada 30 dias até 120 dias após a aplicação do Solovita®. Resultados preliminares permitem concluir que a aplicação do produto Solovita® aumentou em **9,8 %** a taxa de decomposição da biomassa seca, do palhicho da variedade de cana-de-açúcar SP 83-2847. Entre 90 e 120 dias após a aplicação o produto proporcionou **1,6 Mg ha⁻¹** a mais de palhicho decomposto. Houve aumento significativo na atividade microbiana em amostras de solo coletadas aos 30 dias, contudo pequeno efeito foi verificado em análises preliminares quanto as alterações nas concentrações de carboidratos estruturais.

Palavras-chave: *Saccharum spp.*, celulose, hemicelulose, lignina, microorganismos

DECOMPOSITION OF SUGARCANE STRAW AND SOIL MICROBIAL ACTIVITY AFTER SPRAYING SOLOVITA®

ABSTRACT. In order to study the effect of the Solovita® product on the decomposition rate of sugarcane variety SP 83-2847, present in peanut crop grown in no-tillage, as well as the changes in microbial activity and changes in the structural carbohydrates present in the straw, research was installed in sandy Oxisoil located in Assis / SP during the growing season 2016/17. By the litter bags methodology, samples of trash previously arranged in the field were collected every 30 days up to 120 days after application of Solovita®. Preliminary results allow us to conclude that, the application of the Solovita® product increased the rate of decomposition of dry biomass up to 9.8% of sugarcane variety SP 83-2847. Between 90 and 120 days after application the product provided **1.6 Mg ha⁻¹** more than the check. There was a significant increase in microbial activity in soil samples collected at 30 days, but a small effect was verified in preliminary analyzes regarding changes in the concentrations of structural carbohydrates.

Key-words: *Saccharum spp.*, cellulose, hemicellulose, lignin, microorganisms

INTRODUÇÃO

⁽¹⁾ Pesquisador científico, APTA Centro Leste, Ribeirão Preto/SP, denizart@apta.sp.gov.br; ⁽²⁾ Graduandos em Agronomia do Instituto Moura Lacerda, estagiários de graduação, APTA Centro Leste, Ribeirão Preto/SP; ⁽³⁾ Bolsista de Produtividade do CNPQ, modalidade DT2; ⁽⁴⁾ Bolsista de Iniciação Científica do CNPQ, modalidade PIBIT; ⁽⁵⁾ Professor Dr. FCAVJ/UNESP



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

As discussões sobre a eliminação das queimadas em canaviais iniciaram-se em 1997 no estado de São Paulo, as quais induziram a aprovação da **Lei nº 1.241 em 19/09/2002** (regulamentada pelo **Decreto nº 47.700 de 01/03/2003**). Esta lei estabelece que a colheita mecanizada sem queima prévia deveria ser adotada integralmente até 2030 no estado de São Paulo. Contudo, recentemente houve um acordo entre a Secretaria do Meio Ambiente do Governo paulista e as entidades do setor sucroenergético, que estabeleceu a antecipação deste prazo para 2014 em áreas com declividade até 12% e para 2017 para total adoção da colheita de cana crua, além ser obrigatória para áreas de expansão. Como consequência, mais de 95% dos 6,0 milhões de hectares de canaviais paulistas já estão sendo colhidos sem queima, sistema que deixa sobre a superfície do solo em média 15 Mg ha⁻¹ de palhiço. Além da grande quantidade de resíduos deixados na superfície, que pode chegar a formar uma camada de 8 a 10 cm de altura, o palhiço da cana é extremamente recalcitrante. Para nossas condições, OLIVEIRA et al. (1999) avaliaram as características do palhiço da cultivar SP79-1011, após 12 meses e verificaram que a relação C:N, a quantidade de matéria seca, nitrogênio, cálcio, magnésio, potássio, hemicelulose, lignina e celulose reduziram-se, respectivamente; 97 para 68, 20%, 18%, 57%, 68%, 93%, 80%, 30% e 50%. RIPOLI & RIPOLI (2004), citam que para as variedades SP 71-1406 e SP 71-6163, produziram respectivamente 33 e 26 t.ha⁻¹ de matéria seca de palhiço.

Embora a presença do palhiço tenha vantagens agronômicas sobretudo do ponto de vista das melhorias na fertilidade e conservação do solo, a grande quantidade depositadas anualmente apresenta desafios fitossanitários e dificulta as operações de preparo do solo por ocasião da reforma. Em média os produtores de soja e amendoim, normalmente arrendatários, necessitam de 7 operações de preparo para incorporar o resíduo a fim de facilitar a semeadura, onerando os custos de produção. No caso do amendoim, mesmo sendo viabilizada a semeadura direta, a operação de colheita é desfavorecida na presença de palhiço de cana crua, demandando alguma medida para acelerar a decomposição. Além disso, o uso de aceleradores da decomposição do palhiço, poderá contribuir para liberação de nutrientes para as soqueiras de cana-de-açúcar, considerando que as quantidades presentes de N, P, K, Ca, Mg, e S, variam entre 39-72, 4-23, 35-175, 9-81, 6-26 e 7-15 kg ha⁻¹ (Fortes et al., 2012). Por conseguinte, o palhiço um vez decomposto pode contribuir para fornecer os nutrientes demandados pela cana-de-açúcar.

A taxa de decomposição do palhiço depende da composição química da biomassa, ou seja, da variedade em questão (Oliveira et al., 1999), do tipo de solo e seus atributos e das condições climáticas da região. FORTES et al. (2012) relatam que a presença do palhiço favorece a predominância de microorganismos decompositores, tais como alguns fungos (*Aspergillus sp.*, *Trichoderma sp.* e *Penicillium sp.*) e bactérias (*Zymomonas* e *Cellulomonas*). Todavia, esse processo natural é lento e requer o uso de alternativas para acelerar a decomposição. Estudos sobre o uso da vinhaça e alguns fertilizantes são os mais conhecidos e apresentam resposta independentemente da quantidade de palhiço (Yamaguchi et al., 2017). Por outro lado, existem produtos biológicos, formados por associação de diversos microorganismos, que poderiam auxiliar no processo de decomposição através do enriquecimento da microbiota do solo. A empresa Solovita[®] desenvolveu um produto específico denominado Solocana[®] que pode auxiliar no processo de decomposição.

OBJETIVO



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

Em vista do contexto apresentado, o presente trabalho teve como objetivos; estudar a taxa de decomposição do palhço de cana crua presente na cultura do amendoim em semeadura direta, bem como as alterações na atividade microbiana e alterações nos carboidratos estruturais presente no resíduo remanescente.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se pesquisa instalada em canavial localizado em Assis/SP, através de parceria com as empresas Agroterenas e Beatrice Peanuts. Em canavial comercial com histórico de 7 cortes mecanizados da variedade **SP83-2847** e solo classificado como LATOSSOLO Vermelho textura arenosa, foram instalados três sistemas de manejo de solo para semeadura da cultura do amendoim, genótipo IAC-OL3. As operações de preparo do solo e semeadura foram efetuadas entre os dias 12 e 14/12/2016. Os tratamentos de manejo de solo foram instalados em parcelas com dimensões de 15 x 30 m, de acordo com delineamento experimental blocos casualizados e com sete repetições. Somente no tratamento plantio direto (manteve palha integral), foi instalada pesquisa sobre decomposição do palhço de cana crua com e sem a aplicação do produto **Solocana®**.

Após 15 dias da semeadura do amendoim, coletou-se o palhço de cana-de-açúcar remanescente da colheita mecanizada em área anexa ao experimento, mas que permaneceu em pousio. Amostras coletadas nesta ocasião indicavam uma quantidade de palhço de **10,9 Mg ha⁻¹ de matéria seca**. O palhço recolhido foi levado a APTA Centro Leste (Ribeirão Preto), para secagem e preparo das amostras. O palhço permaneceu durante 72 horas à sombra para secagem. Em seguida, as impurezas e terra impregnada foram retiradas para posterior homogeneização e pesagem. Para o estudo da decomposição do palhço foi utilizado metodologia de "litter bags", conforme mencionado por Yamaguchi et al. (2017). Em sacolas de polietileno com dimensões de 30 x 45 cm e malha com abertura de 15 mm, foram colocadas quantidades iguais de 100 gramas de palhço. Em cada parcela no campo foram posicionadas 3 sacolinhas em 7 entrelinhas do amendoim, totalizando 21 amostras que receberam aplicação de Solocana® e 21 amostras da testemunha, conforme disposição apresentada na Figura 1, totalizando 294 sacolinhas. O produto Solocana® foi aplicado no dia **11/01/2017**, utilizando-se pulverizador costal motorizado e volume de calda de 600 litros por hectare, conforme recomendação do fabricante (70 gr. pc ha⁻¹). Em virtude da ocorrência de chuva no mesmo dia, não foi aplicado o mesmo volume de água no tratamento testemunha, posicionado em extremidade oposta da parcela.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto



Figura 1. Detalhes da disposição das sacolinhas de decomposição na parcela e forma de aplicação do produto Solovita®.

A cada 30 dias, após a distribuição dos recipientes tipo “litter bags” e aplicação em parte da parcela com Solovita®, foram coletadas 4 sacolinhas com e sem produto por parcela, totalizando 56 amostras por amostragem, a qual foi realizada até os 120 dias após sementeira. As mesmas foram encaminhadas para laboratório da APTA Centro Leste (Ribeirão Preto) para processamento e análises. O procedimento consistiu em secagem do material em estufa com circulação forçada de ar quente regulada para temperatura de 40 °C, seguida por limpeza em peneiras para retirada da terra e impureza e finalmente pesagem em balança digital. Foram determinadas a biomassa de palhiço degradado (Mg ha^{-1} base seca), a partir da subtração da quantidade inicial da remanescente, calculando-se a taxa de decomposição da biomassa (%). O material remanescente já pesado foi moído em moinho tipo Willey, peneira 30 mesh, modelo Tecnal TE-650. A amostra moída foi encaminhada para o Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UNESP/Jaboticabal para determinação dos teores médios de celulose, hemicelulose e lignina. Outra porção da mesma amostra foi encaminhada para o Laboratório Ribersolo, com intuito de determinar o conteúdo de macro e micronutrientes presentes no palhiço.

Em duas das quatro amostragens, aos 30 e 90 dias após a aplicação, amostras de solo foram coletadas na parte da parcela aplicada com Solovita e na testemunha, considerando a profundidade de 0-20 cm. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia, Departamento de Produção Vegetal da UNESP/Jaboticabal para realização das análises; atividade respiratória, carbono da biomassa microbiana e atividade da desidrogenase. Os resultados da taxa de decomposição e da atividade microbiana foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas com teste estatístico mais adequado. Para os resultados das análises de carboidratos estruturais e conteúdo de nutrientes, os resultados são preliminares (exploratório) e representam médias das amostras em cada tratamento e época de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

Na Figura 2, observa-se a distribuição de chuva (mm) e as temperaturas máximas e mínimas na região de Assis/SP, desde a implantação dos experimentos até a colheita. Em Assis no período compreendido entre 14/12/2016 à 19/04/2017, a pluviosidade foi de **619,10 mm** e a média das temperaturas máxima e mínima foram respectivamente, 30,4 e 18,6 °C. Portanto, pode-se considerar um ano normal quanto à variação microclimática.

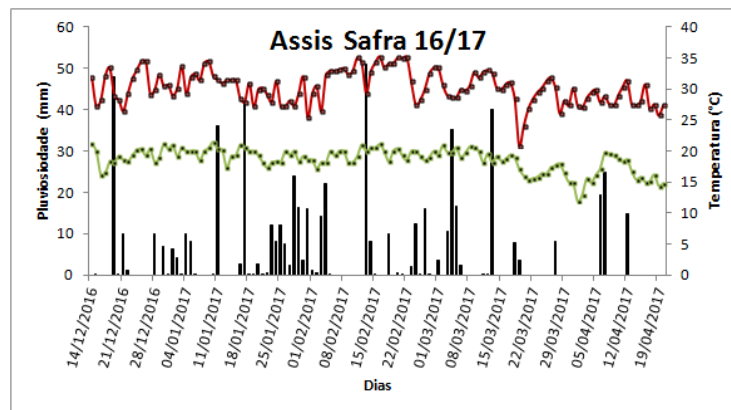


Figura 2. Distribuição de chuva e temperatura média na região de Assis/SP na safra 2016/2017. Fonte CIIAGRO/IAC

Verifica-se na Figura 3 a quantidade de biomassa seca (Mg ha^{-1}) decomposta em cada período de amostragem, comparado à quantidade de palhço medido por ocasião do início da pesquisa ($10,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ de matéria seca). Observa-se que até os 60 dias pequena diferença foi observada entre a testemunha e o tratamento com Solocana[®], que em termos de taxa de decomposição foi em média 12 e 14%, respectivamente. Contudo, nas amostragens realizadas aos 90 e 120 dias após a aplicação, pode-se verificar maior decomposição nos “litter bags” tratados com Solocana[®]. Nas amostragens realizadas aos 90 e 120 dias, verificou-se que o produto Solocana[®] proporcionou um aumento de **1,0 e 0,6 Mg ha^{-1}** na diminuição da biomassa seca do palhço presente sob o solo. Esse efeito representa um aumento de **9,8 % (90 DAA) e 5,6 % (120 DAA)** na taxa de decomposição, em comparação à testemunha que foi submetida somente ao efeito do ambiente. Como não houve interação significativa, pode-se observar que para a média das amostragens, a aplicação do Solocana[®] proporcionou decomposição de **0,310 Mg ha^{-1}** a mais que a testemunha no período de 120 dias após a aplicação. OLIVEIRA et al. (2002) avaliaram a decomposição da palha de cana-de-açúcar em dois ambientes agrícolas e observaram valores de massa seca da palha variando de 30% aos 330 dias a 78% aos 360 dias, atribuindo tal diferença à umidade do solo.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

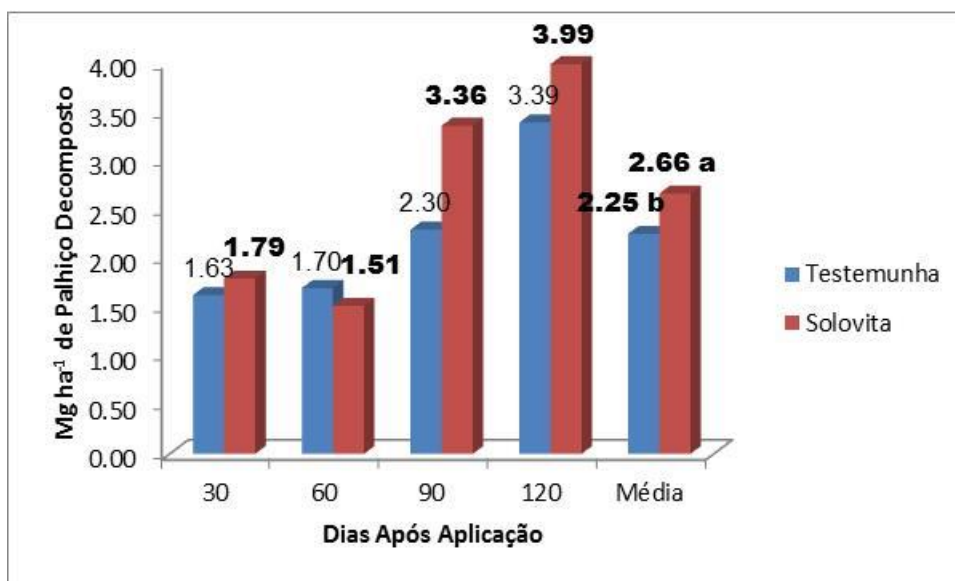


Figura 3. Biomassa seca (Mg ha⁻¹) do palhicho de cana (SP83-2847), decomposta em cada período de amostragem em relação à média presente por ocasião da aplicação. Média de 28 amostras de “litter bags”. Assis. SP, 2017. Letras diferentes significam diferenças estatísticas segundo teste Tukey 5%.

Verifica-se na Figura 4 os valores da celulose e hemicelulose determinados em amostra composta para cada época de amostragem. Os valores de lignina não estão apresentados devido a pouca variação ocorrida. A rigor, somente para a celulose houve alguma tendência de resposta entre o tempo zero e 120 dias após a aplicação, período no qual a celulose reduziu de aproximadamente 31 para 18%, mas sem efeito significativo para o tratamento com Solovita. A composição média dos carboidratos estruturais da palha de cana-de-açúcar é de 45 a 48% de celulose, 26 a 31% de hemicelulose e 7 a 20% de lignina (SINGH et al., 2008; CGEE, 2009). A celulose é menos recalcitrante que a lignina e sua decomposição está muito relacionada com o aumento da atividade microbiana.

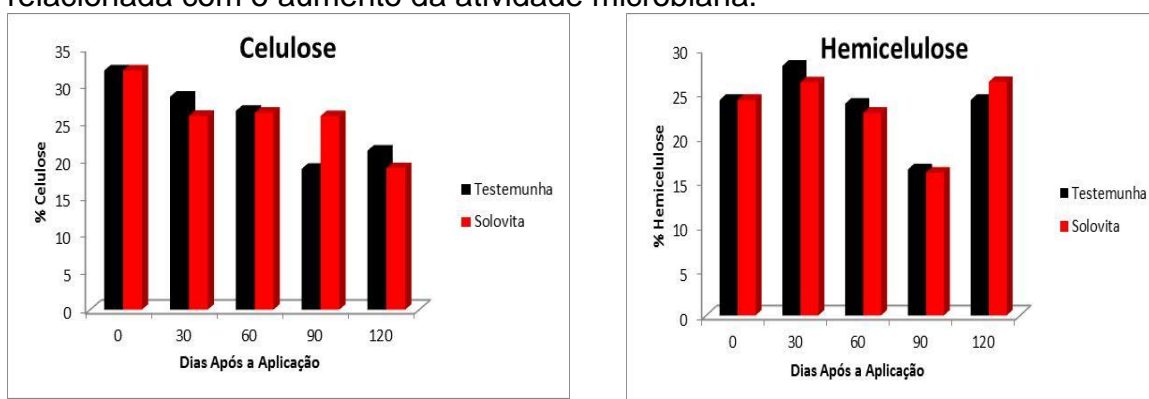


Figura 4. Carboidratos estruturais (celulose e hemicelulose) no palhicho de cana (SP83-2847), decomposta em cada período de amostragem em relação à média presente por ocasião da aplicação. Média de 28 amostras de “litter bags”. Assis. SP, 2017.

Nas Figura 5, 6 e 7 encontram-se os resultados das análises microbiológicas realizadas aos 30 e 90 dias após a aplicação. Os resultados mostram que durante



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

os primeiros 30 dias após a aplicação do produto Solovita todos os parâmetros avaliados foram maiores significativamente segundo teste Duncan 10%, comparado com a mesma área que não recebeu o produto (testemunha). Contudo, depois de 90 dias após a aplicação do produto, por força do efeito tampão do solo, a atividade microbiana do solo voltou conforme as condições iniciais antes da aplicação do produto. Quando os valores desses parâmetros são elevados isso significa que naquele ambiente (solo) há uma grande atividade microbiana consequentemente grande ciclagem de nutrientes e disponibilidade desses nutrientes para as plantas crescerem e se desenvolverem. BOLONHEZI (2007), quantificou o carbono da biomassa microbiana e CO₂ evoluído em solo coletado na cultura do amendoim semeado em diferentes sistemas de manejo de solo. Concluiu, que nos primeiros 10 cm em condição de palhada a atividade microbiana é significativamente maior, porém ocorre o inverso nas camadas subsuperficiais (20-40 cm) no sistemas de manejo que incorporam os resíduos.

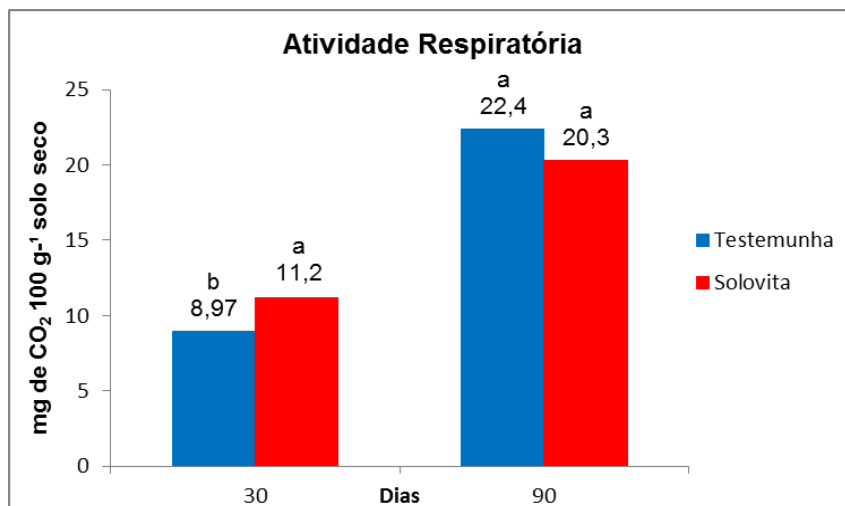


Figura 5. Atividade Respiratória de Solo de amostras de solo que receberam o produto Solovita e solos que não receberam durante dois períodos de coleta aos 30 e 90 dias depois da aplicação do produto. Letras diferentes significam diferença estatística segundo teste Duncan 10%.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

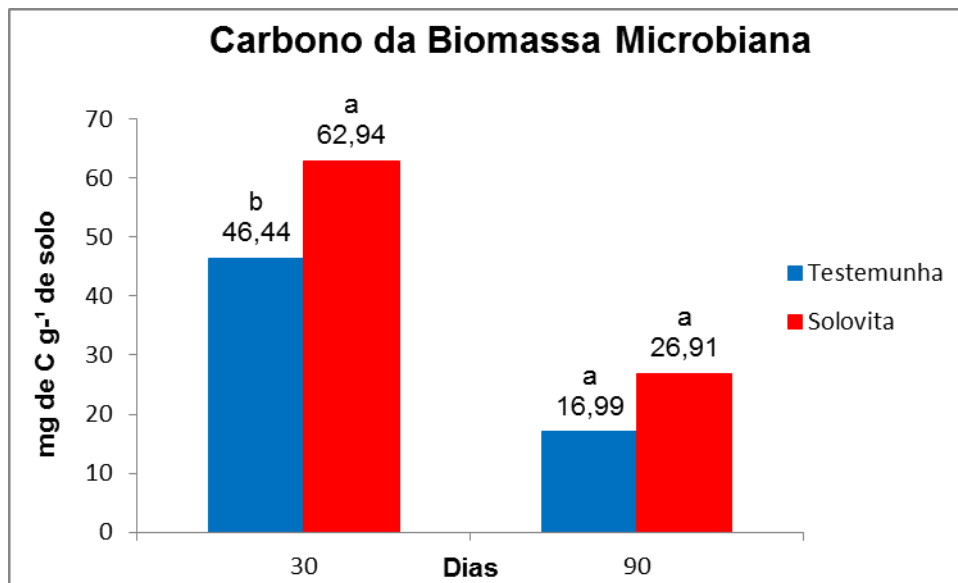


Figura 6. Carbono da Biomassa Microbiana de amostras de solo que receberam o produto Solovita e solos que não receberam durante dois períodos de coleta aos 30 e 90 dias depois da aplicação do produto. Letras diferentes significam diferença estatísticas segundo teste Duncan 10%.

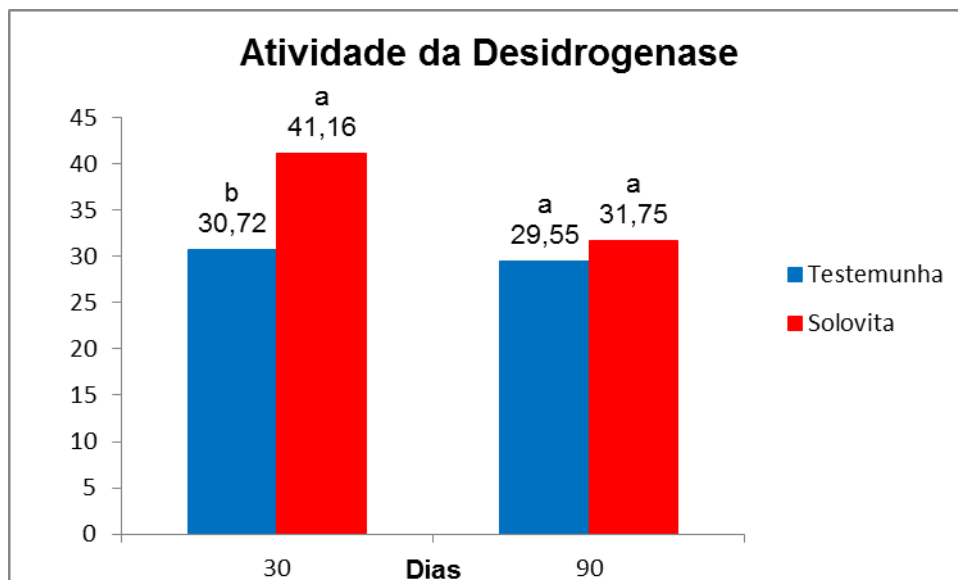


Figura 7. Atividade da Desidrogenase Microbiana de amostras de solo que receberam o produto Solovita e solos que não receberam durante dois períodos de coleta aos 30 e 90 dias depois da aplicação do produto. Letras diferentes significam diferença estatísticas segundo teste Duncan 10% .

CONCLUSÕES



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

A aplicação do produto Solocana[®] aumentou em **9,8 %** a taxa de decomposição da biomassa seca, do palhiço da variedade de cana-de-açúcar SP 83-2847. Entre 90 e 120 dias após a aplicação o produto proporcionou **1,6 Mg ha⁻¹** a mais de palhiço decomposto. Houve aumento significativo na atividade microbiana em amostras de solo coletadas aos 30 dias, contudo pequeno efeito foi verificado em análises preliminares quanto as alterações nas concentrações de carboidratos estruturais.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pelas bolsas de iniciação científica PIBIT e de produtividade em desenvolvimento tecnológico DT-2. À empresa SOLOVITA pelo apoio financeiro na coleta das amostras e análises. À Agroterenas pelo apoio na condução da pesquisa em campo.

LITERATURA CITADA

BOLONHEZI, D. **Sistemas conservacionistas de manejo do solo para cultivares de amendoim em sucessão à cana crua e pastagem**. 2007. 158 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal.

FORTES, S.C.; TRIVELIN, P.C.O.; VITTI, A.C. Long-term decomposition of sugarcane harvest residues in Sao Paulo state, Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v. 42, p. 189-198, 2012.

OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P.C.O.; PENATTI, C. P.; PICCOLO, M. C. Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de cana-de-açúcar em campo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.34, n.12, p.2359-2362, 1999.

OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P.C.O.; KINGSTON, G.; BARBOSA, M.H.P.; VITTI, A.C. Decomposition and release of nutrients from sugarcane trash in two agricultural environments in Brazil. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 24., Cairns, 2002. **Proceedings**. Cairns: D.M. Hogarth, 2002. p.40.

RIPOLI, T.C.C. & RIPOLI, M.L.C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Barros & Marques Editoração Eletrônica, Piracicaba, 2004. 302 p.

SINGH, P.; SUMAN,A.; TIWARI, P.; ARYA, N.; GAUR, A.; SHRIVASTAVA, A.K. Biological pretreatment of sugarcane trash for its conversion to fermentable sugars. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, Oxford, v. 24, p. 667 – 673, 2008.

YAMAGUCHI, C.S.; RAMOS, N.P.; CARVALHO, C.S.; PIRES, A.M.M.; ANDRADE, C.A. Decomposição da palha de cana-de-açúcar e balanço de carbono em função da massa inicialmente aportada sobre o solo e da aplicação de vinhaça. **Bragantia**, v. 76, n.1, p. 135-144, 2017.