



IDENTIFICAÇÃO E USO DE VOLÁTEIS BACTERIANOS COMO INIBIDORES DO FUNGO FITOPATOGÊNICO *Sporisorium scitamineum*

Aline Tieppo Nogueira Mulato (1); Kathiana Aznarán Luk (2); Gabriela Félix Persinoti (3); Juliana Velasco de Castro Oliveira (4)

(1) Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR) - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) aline.souza@lnbr.cnpem.br; (2) Universidad Nacional Agraria La Molina – Perú; (3) Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR) - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) gabriela.persinoti@lnbr.cnpem.br; (4) Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR) - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) juliana.velasco@lnbr.cnpem.br

Resumo: O aumento da demanda por combustíveis e produtos de origem fóssil traz impactos ambientais negativos no meio ambiente e vem causando uma procura por soluções mais sustentáveis. Neste cenário, a cana-de-açúcar é uma alternativa de grande importância no Brasil e no mundo devido às suas características permitirem que seja utilizada para produção de biorrenováveis, desde biocombustíveis de primeira e segunda geração até diversos bioprodutos. Porém, para que esta cultura supra a demanda por soluções biorrenováveis, é necessário maximizar sua produtividade. Para isso, é desejável que sejam adotadas alternativas ambientalmente amigáveis, evitando o uso indiscriminado e a dependência de agroquímicos no combate a fitopatógenos, que causam impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente. Assim, o principal objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) bacterianos no antagonismo ao fungo *Sporisorium scitamineum*, causador do carvão na cana-de-açúcar, e elucidar mecanismos pelos quais essa inibição acontece. Como resultado, identificamos 2 isolados do gênero *Pseudomonas* capazes de inibir o crescimento do *S. scitamineum* em até 100%. Através de GC-MS identificamos 66 COVs, dos quais 18 foram avaliados individualmente, e 9 foram capazes de inibir significativamente o crescimento de *S. scitamineum*. Por fim, foi realizada uma análise de transcriptômica por RNA-seq, e os resultados mostram uma hipossíntese de genes envolvidos no metabolismo central do fungo, o que pode justificar sua inibição no crescimento. Em adição, foi verificada uma hiperexpressão de genes relacionados ao reparo do DNA, e hipotetizamos que o DNA do fungo está sendo direta ou indiretamente danificado pelos COVs. Este é o primeiro trabalho com foco na inibição de um importante patógeno da cana-de-açúcar através de COVs, e pode contribuir no entendimento molecular de como estas moléculas sinalizadoras atuam, bem como no desenvolvimento de um bioproduto como alternativa aos agroquímicos na cana-de-açúcar e outras culturas.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), fitopatógeno, RNA-seq.



AValiação de Esporos de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Área de Cultivo de Soja com e sem Terraços

Amanda Eustachio Pereira¹; Isadora Fernanda Sperandio²; Osvaldo Leite da Silva Junior³; Francielli Gasparotto⁴ Edneia Aparecida de Souza Paccola⁵

¹Acadêmica do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista ICETI-Fundação Araucária.
maeustachio@hotmail.com

²Mestre em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR.
Isadora.sperandio@hotmail.com

³Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista ICETI-Fundação Araucária.
osvaldo.leite98@gmail.com

⁴Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, PR, Brasil. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

⁵Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, PR, Brasil. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. edneia.paccola@unicesumar.edu.br

Resumo: Mudanças no sistema de manejo e conservação do solo em áreas agrícolas podem impactar em diferentes grupos microbianos presentes no solo, entre estes, os fungos micorrízicos arbusculares podem ser empregados para avaliar o impacto destas alterações. Assim, objetivou-se quantificar os esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em área de cultivo de soja, com e sem terraços. O experimento foi desenvolvido na Mesorregião Noroeste do Paraná, no município de Cianorte, em solo caracterizado como Latossolo Vermelho Eutrófico. A área experimental foi constituída por duas megaparcelas, com 2,0 ha cada, a megaparcela I foi implantada com terraços em nível e a megaparcela II sem a presença de terraços, ambas cultivadas com soja. Em cada megaparcela foram coletadas 36 amostras de solo rizosférico, na profundidade de 0 – 10 cm, e foram utilizados 50 g de solo de cada amostra para extrair os esporos dos FMA por meio do método de peneiramento úmido, com centrifugação em água e suspensão de sacarose a 50%. Posteriormente, os esporos foram quantificados com o auxílio de uma lupa estereoscópica. Os resultados foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade. A média de esporos de FMA no solo rizosférico na megaparcela com terraço foi de 2,48 e na megaparcela sem terraço foi de 2,08, não havendo diferença significativa. Assim, nas condições deste experimento, após um ano da retirada dos terraços da megaparcela II, não houve diferença no número médio de esporos de fungos micorrízicos arbusculares na área com terraços em nível e a área onde os terraços foram retirados, este resultado pode estar relacionado aos baixos índices pluviométricos durante o período experimental.

Palavras-chave: Conservação de solo, Micorrizas, Manejo sustentável.

Fungos micorrízicos arbusculares na atenuação do estresse hídrico em plantas de milho

Antonio Marcos Miranda Silva (1); Victor Lucas Vieira Prudêncio de Araújo (2); Danilo Ferreira da Silva (3); Maiele Cintra Santana (4); Yasmin Florentino Rodrigues (5); Izabelly Pacifico (6); Filipe Pereira Matteoli (7); Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso (8)

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. antoniomarcos@usp.br, victorlucas395@usp.br, danilo_ferreira@usp.br, mcsantana@usp.br, yasmin-florentino@usp.br, izabellycpacifico@usp.br, matteolifilipe@gmail.com, ejbncard@usp.br

Resumo: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) figuram como uma estratégia biológica para mitigar o estresse hídrico em plantas cultivadas, principalmente quando esses FMA estão adaptados à seca. Neste contexto, objetivando a bioprospecção de FMA promissores, utilizou-se solo rizosférico da espécie *Tripogonella spicata* (Nees), coletado na Serra do Ouricuri, Petrolina - PE na área da EMBRAPA Semiárido, devido à sua alta adaptação em condições semiáridas. Três condições hídricas do solo (30%, 50% e 80% da capacidade de campo (cc)) foram avaliadas utilizando milho (*Zea mays* L., cultivar BRS Gorutuba) como planta hospedeira. Além disso, um controle sem inóculo de FMA foi instalado com 80% cc . Três meses após o plantio avaliou-se a biomassa seca e a atividade da fosfatase ácida no solo. Não houve diferença na biomassa seca entre o tratamento controle (80% cc , sem FMAs) e o tratamento com FMAs no nível de água de 50% cc no solo. Portanto, FMAs nativos obtidos de regiões semiáridas (Caatinga brasileira) são capazes de mitigar o estresse hídrico em milho, pois as plantas inoculadas com FMAs apresentaram um crescimento semelhante às plantas sem FMAs, conduzidas em nível de água ideal. A atividade da fosfatase ácida no solo foi mais prevalente em todos os tratamentos inoculados com FMAs, sobretudo no tratamento com 30% cc , quando comparados com o tratamento controle, o que pode estar associado a uma maior produção dessas enzimas por parte da planta e/ou dos FMAs inoculados devido à condição de estresse hídrico.

Palavras-chave: simbiose, inoculantes micorrízicos, mudanças climática.



AQUISIÇÃO DE FÓSFORO POR EUCALIPTO INOCULADO COM *Aspergillus niger*

Bernardo Amorim da Silva¹; Daniela Cristina Costa²; Danilo Henrique Souza da Silva³; Ivan Franciso de Souza⁴; Leonardus Vergutz⁵

¹Universidade Federal de Viçosa (bernardo.amorim@ufv.br), ²Universidade Federal de Viçosa (daniela.c.costa08@gmail.com), ³Universidade Federal de Viçosa (danilo.henrique@ufv.br), ⁴Universidade Federal de Viçosa (ivanfrsouza@gmail.com), ⁵Mohammed VI Polytechnic University (leonardusvergutz@gmail.com).

Resumo: O fungo *Aspergillus niger* é capaz de solubilizar diferentes formas de P em condições “*in vitro*”. Entretanto, o comportamento deste microrganismo na rizosfera, sob limitada disponibilidade de P, e os potenciais efeitos na aquisição de P pelas plantas são desconhecidos. Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de suprimento de P e da inoculação de *Aspergillus niger* sobre a aquisição de P e produção de massa de matéria seca (*mMS*) de mudas de eucalipto. Foi realizado um experimento em casa de vegetação cujas unidades experimentais foram vasos preenchidos com Latossolo de textura franco-argilo-arenosa nos quais foram alocados anéis de PVC (2,5 x 5 cm de altura e diâmetro, respectivamente) contendo Latossolo de textura muito argilosa e teor de P disponível de 15 mg dm⁻³. Os anéis foram vedados com membrana de nylon com poro de 5 µm de modo a limitar o acesso direto das raízes ao solo do interior dos anéis. O experimento foi conduzido em um fatorial 2x2 com 4 repetições. Os tratamentos foram: i) níveis de suprimento de P (15 e 30 mg kg⁻¹ de P aplicados fora dos anéis); e ii) inoculação do fungo (-As e +As no interior dos anéis). Após 60 d do plantio do eucalipto foram determinados a *mMS* e os teores totais de P na raiz e parte aérea. Os resultados sugerem que a menor dose de P (15 mg kg⁻¹) limitou o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, o acesso das raízes ao P no interior do anel. Na dose 30 mg kg⁻¹ de P, a inoculação do fungo reduziu significativamente a produção de biomassa e o crescimento das plantas, indicativo de competição entre a planta e o microrganismo. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de melhor entendimento, em bases fisiológicas, da interação entre *Aspergillus niger* e o eucalipto na rizosfera.

Palavras-chave: *Aspergillus niger*, aquisição de P, raízes de eucalipto.



ESTRUTURAÇÃO DO MICROBIOMA DO SOLO POR MEIO DE PLANTAS DE COBERTURA

Caio César Gomes Freitas (1); Felipe Martins do Rêgo Barros (2); Gustavo da
Cunha Sant’Ana (3); Fernando Dini Andreote (4)

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / Universidade de São Paulo, (1) caiocgf@usp.br; (2)
felipemartins.martins642@usp.br; (3) gustavocsantana@usp.br; (4) fdandreo@usp.br

Resumo: As plantas de cobertura são utilizadas na agricultura em sistemas de rotação, sucessão ou consorciação de culturas para melhorar as propriedades do solo. Se discute que essa melhoria está atrelada a capacidade das plantas em moldar o microbioma do solo, tanto pelo efeito da decomposição dos restos vegetais quanto pela atuação dos exsudatos radiculares. Com base nisso, nós objetivamos compreender o potencial da sucessão de cultivos de plantas de cobertura na estruturação do microbioma do solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com a sucessão de dois ciclos de cultivo, composto por 12 tratamentos: Cj-Tm (*Crotalaria juncea* e trigo mourisco); Cj-M (*Crotalaria juncea* e milho); Cj-Bz (*Crotalaria juncea* e *Urochloa ruziziensis*); Cs-TM (*Crotalaria spectabilis* e trigo mourisco); Cs-M (*Crotalaria spectabilis* e milho); Cs-Bz (*Crotalaria spectabilis* e *Urochloa ruziziensis*); Tm-M (trigo mourisco e milho); Tm-Bz (trigo mourisco e *Urochloa ruziziensis*); MIX (consórcio de plantas de cobertura); SC (solo sem cobertura), VE (vegetação espontânea) e SJ (soja). O experimento foi conduzido em vasos de 10 dm³ e cada ciclo durou cerca de 60 dias. Ao final do experimento a estrutura da comunidade bacteriana e fúngica foi avaliada através da técnica de fingerprinting T-RFLP. Os resultados das análises foram submetidos à PERMANOVA e à análise de ordenação NMDS ao teste Adonis. Houve diferença na estrutura da comunidade bacteriana entre o tratamento SC e os tratamentos Cj-Tm, Cj-M, Cj-Bz, Cs-Tm e MIX (p valor $\leq 0,01$). Na comunidade fúngica, foi constatada diferença na estrutura da comunidade entre o tratamento VE e os tratamentos Cj-Tm, Tm-M e SC (p valor $\leq 0,01$), e entre os tratamentos Cj-M, Cj-Bz, Cs-M, Cs-Bz, Tm-Bz e MIX (p valor $\leq 0,05$). Assim, o cultivo sucessivo de culturas de cobertura foi capaz de promover uma estruturação diferenciada das comunidades bacteriana e fúngica do solo.

Palavras-chave: T-RFLP, comunidade fúngica, sucessão de culturas.

INFLUÊNCIA NA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO SOB DIFERENTES MANEJOS EM SOLO ARENOSO

Caroline Honorato Rocha ⁽¹⁾; Alana Maria Correia ⁽¹⁾; Cássio Antonio Tormena⁽²⁾; Fábio Fernando Araújo ⁽¹⁾; Fábio Rafael Echer ⁽¹⁾.

*Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, honoratorochac@gmail.com⁽¹⁾;
alanacorreia2018@gmail.com⁽¹⁾; fabio@unoeste.br⁽¹⁾; fabioecher@unoeste.br⁽¹⁾.
Universidade Estadual de Maringá – UEM, cassiotormena@gmail.com⁽²⁾.*

Resumo: A qualidade do solo está diretamente ligada as práticas de manejos realizadas no sistema, sendo indispensável a formação de palha para o cultivo de algodão principalmente em solos de textura arenosa. Foram conduzidos dois experimentos na fazenda Experimental da UNOESTE, Presidente Bernardes-SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas sub-divididas com cinco repetições. Os experimentos consistiram de: 1) sistema de semeadura convencional (SSC) com uso de grade pesada e niveladora, com o preparo sendo realizado em maio ou setembro de cada ano; 2) sistema semeadura direta (SSD) com uso ou não de escarificação. Nas sub-parcelas de cada tratamento, em ambos experimentos, foram utilizados como planta de cobertura o milho e capim mombaça. O algodoeiro (FM 985 GLTP), foi semeado em 10/11/20 no espaçamento de 0,90 m entre linhas. Foram avaliados a atividade enzimática (fosfatase ácida, β -glucosidase e arilsulfatase) e a produtividade de fibra do algodoeiro. A fosfatase foi superior a 24% no SSD não escarificado sob palha de mombaça, no entanto, entre os manejos o SSD com escarificação sob milho aumento 25% a enzima. Sob o SSC com preparo de solo em setembro obteve 11% maior atividade da fosfatase, em ambos as épocas de preparo o milho se destacou com 44% e 22% maior atividade (maio e setembro). A enzima β -glucosidase foi 24% maior sob mombaça em SSD não escarificado. Em SSC está enzima apresentou 9% maior atividade sob palha de mombaça em relação a de milho. Ambos, SSD e SSC não influenciaram estatisticamente nos resultados da enzima arilsulfatase. Constatou-se maior produtividade de fibra sob SSD escarificado com mombaça, enquanto que com milho houve incremento de 4,9% (SSD não escarificado). Sob SSC, as maiores produtividades foram com preparo em maio sob milho; já em setembro sob mombaça. O contínuo uso do SSD sem escarificação e o uso da mombaça proporcionou maiores atividades enzimáticas e produtividade; com o uso do SSC sugere-se o preparo em setembro com a utilização do milho.

Palavras-chave: Enzimas; Microbiologia; Produtividade de fibra.

COEFICIENTES DE ABSORÇÃO BIOLÓGICA DE ESPÉCIES DE PLANTAS DE CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO

Daniel Nunes da Silva Júnior; Amanda de Abreu Anunciação; Maria da Costa
Cardoso; Fernanda Zeidan Oliveira; Igor Rodrigues de Assis

Universidade Federal de Viçosa, daniel.n.junior@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa,
amanda.anunciacao@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa, maria.c.cardoso@ufv.br; Universidade
Federal de Viçosa, fernanda.zeidan@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa; igor.assis@ufv.br.

Resumo: Os campos rupestres são ecossistemas caracterizados pelo elevado grau de endemismo e pela biodiversidade de espécies vegetais. Este ecossistema é ameaçado devido a atividade minerária, sendo seu conhecimento essencial para definição de estratégias de recuperação ambiental. O objetivo deste trabalho foi investigar as estratégias de absorção de macro- e micronutrientes de algumas espécies de campos rupestres por meio da determinação do coeficiente de absorção biológica (CAB) e do coeficiente de translocação (CT). Para isso, foram coletadas amostras de folhas, galhos e raízes das espécies: *Stachytarpheta glabra*, *Mimosa calodendron* e *Lychnophora pinaster*. Seis indivíduos de cada espécie foram coletados, assim como amostra de solo na profundidade de 0-5 cm associado a cada planta amostrada. As amostras de planta foram submetidas à digestão nitroperclórica e as amostras de solo foram submetidas a extração com solução Mehlich-1. Nos extratos de planta e de solo foram determinados os teores de P, Ca, Mg, Fe, Mn e Zn por espectrofotometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado. Todas as espécies apresentaram CAB > 1 para os macronutrientes e para a maioria dos micronutrientes, indicando estratégia de acúmulo. A ordem decrescente de concentração dos nutrientes nas folhas e galhos foi P > Mg > Ca > Zn > Fe > Mn. Nas raízes foram observados CAB < 1 para Zn, indicando tendência de exclusão deste micronutriente. A ordem de concentração dos nutrientes nas raízes foi P > Mn > Mn > Fe > Ca > Zn. Os valores dos CT's são maiores nas folhas do que nos galhos, indicando que as plantas translocam mais nutrientes para as folhas. As espécies estudadas apresentam estratégia de acúmulo para os nutrientes analisados, existindo diferenças em relação a magnitude da absorção, sendo os macronutrientes mais acumulados do que os micronutrientes.

Palavras-chave: Relação solo-planta, endemismo, recuperação de áreas degradadas.



Alterações na qualidade do solo induzidas pelo uso de ativador da microbiota do solo

Gabriela Marques Cardoso (1*); Felipe Bonini da Luz (1); Matheus de Sá Altariugio (1); Maria Julia Cavassutti Grassi (1); Maurício Roberto Cherubin (4)

(1) *Departamento de Ciência do Solo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) *gabrielamcardoso@usp.br*

Resumo: O solo é um sistema vivo dinâmico responsável por múltiplas funções imprescindíveis à vida. A qualidade do solo (QS) resulta da interação entre propriedades e processos físicos, químicos e biológicos, portanto, sua avaliação necessita contemplar indicadores destes 3 componentes. Neste sentido, avaliar alterações nos indicadores do solo é essencial para monitorar de que maneira, estratégias como a aplicação de ativadores da microbiota dos solos, irão afetar suas propriedades. Devido a importância da avaliação da QS para sustentabilidade agrícola, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de ativadores da microbiota (BLUAGRI®) na QS em diferentes regiões do Brasil cultivadas com soja/milho. O ensaio foi conduzido em dez áreas sendo 3 na região Sul (S), 4 Centro-Oeste (CO) e 3 Nordeste (NE). Em cada faixa experimental, sem (S/A) e com ativador (C/A), foram selecionados 4 pontos amostrais e realizadas coletas em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm), além da coleta de solo rizosférico. As amostras foram utilizadas para avaliação dos indicadores químicos, físicos e biológicos do solo, que foram integrados utilizando a *Soil Management Assessment Framework* (SMAF), para calcular o Índice de Qualidade do Solo (IQS). Os escores gerados pela SMAF variam de 0 a 1, quanto mais próximo de 1 melhor a QS. No geral, a camada de 0-10 cm apresentou maiores escores em relação a de 10-20 cm para todos indicadores. Os principais limitadores da QS foram densidade do solo (físico) e β -glicosidase (biológico). Na camada de 0-10 cm, o tratamento C/A resultou no maior IQS em 80% das áreas (não significativo estatisticamente), as principais diferenças de IQS foram observadas nas áreas 3(S), 1(CO) e 2(NE), demonstrando que o ativador pode alterar a QS nas diferentes regiões brasileiras. Alterações significativas na QS ocorrem de forma continuada, e, portanto, espera-se respostas mais significativas nas próximas safras de avaliação.

Palavras-chave: Produtos biológicos, SMAF, IQS, indicadores.

Agradecimentos: Projeto FEALQ (103955) – Bluagri Indústria e Comércio Fertilizantes LTDA



ESTRUTURAÇÃO DO MICROBIOMA DO SOLO POR PLANTAS DE COBERTURA NO CONTROLE DE NEMATOIDES EM PLANTAS DE SOJA

Gustavo da Cunha Sant’Ana (1); Felipe Martins do Rêgo Barros (1); Caio César
Gomes Freitas (2); Fernando Dini Andreote (3)

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" / Universidade de São Paulo, (1)
gustavocsantana@usp.br; (1) felipemartins.martins642@usp.br; (2) caiocgf@usp.br; (3)
fdandreo@usp.br

Resumo: Os fitonematoides estão entre as principais pragas causadoras de perdas econômicas na agricultura. Atualmente, o uso de plantas de cobertura tem se destacado no controle de fitonematoides, agindo na quebra do ciclo de propagação dos nematoides e na modulação da comunidade microbiana, tornando o solo supressivo ao patógeno. Nós objetivamos determinar a influência da modulação do microbioma do solo com culturas de cobertura sobre o nível de infestação por *Meloidogyne javanica* em plantas de soja. O experimento em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, foi composto pelos tratamentos: solo previamente cultivado com crotalária seguida de milho (CM); solo previamente cultivado com trigo mourisco seguido por braquiária (TB); solo continuamente cultivado com soja (SS), e solo livre de plantas (Pousio); com dez repetições. O cultivo das plantas de cobertura foi realizado por três anos consecutivos em vasos de 10 dm³. Uma vez finalizados tais cultivos, restos culturais e raízes foram removidos. Os tratamentos então foram cultivados com soja e inoculados com 5.000 nematoides (*Meloidogyne javanica*) por vaso. O experimento foi conduzido até a floração plena das plantas (77 dias). Ao final do experimento, a atividade da enzima β -glicosidase no solo foi determinada e a densidade populacional de fitonematoides nas raízes foi estimada. Os resultados das análises foram submetidos à ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O tratamento TB apresentou maior atividade da β -glicosidase, seguido dos tratamentos CM, SS e Pousio, respectivamente. Os maiores valores de densidade populacional de nematoides foram observados em SS, o qual diferiu de todos os demais tratamentos. Assim, o cultivo sucessivo das culturas de cobertura, além do uso do pousio, foi capaz de condicionar solos menos propícios ao desenvolvimento populacional de nematoides nas plantas de soja.

Palavras-chave: β -glicosidase, *Meloidogyne javanica*, supressividade.

A COMBINAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA PODE MELHORAR A ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA DE UM SOLO ARENOSO CULTIVADO COM ALGODÃO?

Gustavo Ricardo Aguiar Silva ⁽¹⁾ Caroline Honorato Rocha ⁽¹⁾; Fábio Fernando Araújo ⁽²⁾; Fábio Rafael Echer ⁽³⁾.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE,
[*aguiaarg.agro@gmail.com*](mailto:aguiaarg.agro@gmail.com)⁽¹⁾; [*honoratorochac@gmail.com*](mailto:honoratorochac@gmail.com)⁽¹⁾; [*fabio@unoeste.br*](mailto:fabio@unoeste.br)⁽²⁾;
[*fabioecher@unoeste.br*](mailto:fabioecher@unoeste.br)⁽³⁾.

Resumo: As plantas de cobertura no sistema produtivo são fundamentais para aumentar a qualidade do solo e da sustentabilidade agrícola. O experimento foi conduzido em Presidente Bernardes-SP na safra 2018/2019 e 2019/2020. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram: Pousio (P); Mucuna (M); Ruziziensis (R); Ruziziensis inoculada (RI); Ruziziensis + Mucuna (R+M) e Ruziziensis inoculada + Mucuna (RI+M). A semeadura das plantas de cobertura foi em agosto de 2018 e 2019 e do algodoeiro ocorreu em novembro e a colheita em abril junto a coleta de solo em 0-10 cm, sendo avaliados a carbono (CBM) e nitrogênio da biomassa microbiana (NBM), respiração basal, desidrogenase, hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA) e glomalina facilmente extraível. Os teores de CBM do solo foram em média 54% maiores na safra 18/19 no P, M, R e RI+M. Além disso, a mucuna e a ruziziensis isoladas em 2018/19 e a RI e R+M em 2019/20 resultaram em maior CBM. A consorciação entre RI+M proporcionou aumento de NBM de 76% em relação aos outros tratamentos na safra 18/19; já na safra 19/20 a RI resultou em aumento de 56% na NBM. A respiração do solo foi maior na safra 2018. A atividade da enzima desidrogenase foi 45% maior sob a R em relação as outras plantas de cobertura. Os teores de FDA em 18/19 foram maiores nos tratamentos RI, R+M e P. Já a glomalina apresentou teor 44% (P), 42% (R), 36% (RI), 32% (M) e 7% (R+M) maior em 19/20, neste mesmo período ao se comparar as plantas de cobertura a R e a RI apresentaram teores 20% maiores que as outras coberturas. O uso do *Azospirillum brasiliensis* em *Urochloa Ruziziensis* melhorou a atividade microbiológica do solo, mesmo em período de menores precipitações.

Palavras-chave: *Azospirillum brasiliensis*; *Urochloa Ruziziensis*; Atividade enzimática; Glomalina.

ATIVIDADE ENZIMÁTICA DO SOLO INFLUENCIADA POR PLANTAS DE COBERTURA E FONTES FOSFATADAS

Hanrara Pires de Oliveira¹; Laércio Ricardo Sartor²; Augusto Leão Assis da Mata
Rezende¹; João Henrique Silva da Luz¹; Paulo Sérgio Pavinato¹

¹Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, e-mail’s:
hanrarapires25@gmail.com, augustoleao@usp.br, jhluz@usp.br, pavinato@usp.br

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Brasil e-mail:
laerciosartor@utfpr.edu.br.

Resumo: O fósforo (P) é um nutriente limitante para os agroecossistemas, principalmente por suas reservas não serem renováveis. Afim de melhorar o aproveitamento de P no solo, estratégias de manejo que melhoram a ciclagem do P são importantes para minimizar a sua restrição às plantas. O objetivo foi determinar a atividade das enzimas fosfatase ácida e da β -glicosidase em resposta a adubação fosfatada e a presença de plantas de cobertura. O experimento foi disposto em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 6x3. O primeiro fator se refere as plantas de cobertura: ervilhaca (*Vicia sativa*), tremoço-branco (*Lupinus albus*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), azevém (*Lolium multiflorum*), aveia-preta (*Avena strigosa*) e sem cobertura vegetal, pousio. O segundo fator as fontes fosfatadas o supersimples (SSP); fosfato natural (FN) aplicado na semeadura da cultura comercial (milho) e um controle sem P. Há cinco anos foi realizado a interrupção da adubação fosfatada, explorando somente os efeitos residuais do P no solo. Houve interação entre as fontes e as plantas de cobertura na camada de 0-5 cm para ambas as enzimas avaliadas. Para a fosfatase ácida, o tremoço-branco associado com a fonte SSP se sobressaiu sobre as demais plantas de cobertura, com média de 1832,9 $\mu\text{g PNF.g}^{-1}$ solo h^{-1} , sendo 46% superior em relação ao pousio, com média de 851,2 $\mu\text{g PNF.g}^{-1}$ solo h^{-1} . Já para a β -glicosidase, o Azevém associado com fosfato natural (585,4 $\mu\text{g PNG.g}^{-1}$ solo h^{-1}) foi 43% superior em comparação com o pousio (313,4 $\mu\text{g PNG.g}^{-1}$ solo h^{-1}). Dessa forma, a atuação das enzimas associadas à plantas de cobertura contribuem para acessar reservatórios de P menos lábeis no solo, melhorando a disponibilidade deste nutriente para a cultura principal.

Palavras-chave: Microbiota, manejo do solo, legacy P.

EFEITO DA INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS NO MICROBIOMA DA RIZOSFERA DO FEIJÃO E NA PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO

Izadora de Cássia Mesquita da Cunha^{1,2}; Eduardo Henrique Marcandalli Boleta¹, Ana Vitória Reina da Silva¹, Miriam Gonçalves de Chaves¹; Tsai Siu Mui¹; Lucas William Mendes¹

¹Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA, Universidade de São Paulo; ²Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ, Universidade de São Paulo, ic_cunha@usp.br; eduardomarcandalli7@gmail.com; anareina@usp.br; mgchaves@alumni.usp.br; tsai@cena.usp.br; lwmendes@cena.usp.br

Resumo: O microbioma da rizosfera, referido como a totalidade dos microrganismos, seus genomas e interações, desempenha um papel fundamental no funcionamento da planta, influenciando sua fisiologia e desenvolvimento, como também na proteção de plantas, induzindo resistência sistêmica e/ou suprimindo a colonização das raízes por patógenos de solo. A aplicação de inoculantes microbianos tem sido utilizado como alternativa sustentável para a promoção de crescimento e saúde de culturas, porém seus efeitos no microbioma da rizosfera ainda são pouco conhecidos. Assim, este trabalho busca avaliar o efeito da inoculação de bactérias no crescimento de plantas de feijão, como também seu efeito no microbioma da rizosfera. Para isso, 10 estirpes bacterianas foram isoladas da rizosfera de feijões (*Phaseolus vulgaris*) com diferentes níveis de resistência ao patógeno *Fusarium oxysporum* (Fox). Duas cultivares de feijão comum (IAC Milênio – resistente à Fox e IAC Alvorada – suscetível à Fox) foram cultivadas até o estágio de florescimento e o solo fortemente aderido à raiz, considerado solo da rizosfera utilizado como substrato da comunidade microbiana, foi coletado para se fazer o isolamento de bactérias da rizosfera das duas cultivares. Após o isolamento das bactérias, foi realizado teste de antagonismo à Fox. Entre as bactérias que apresentaram atividade antifúngica, 10 foram selecionadas e sua identificação foi realizada por meio do sequenciamento do gene 16S rRNA, sendo classificadas como pertencentes aos gêneros *Bacillus* e *Paenibacillus*. Para a preparação do inoculante, as bactérias foram cultivadas em meio de cultura King para determinação da curva de crescimento de cada estirpe, e posterior preparação como inoculante em plantas de feijão. Nas próximas etapas, as bactérias serão aplicadas como inoculante em plantas de feijão e serão avaliados os parâmetros de crescimento da planta e seus efeitos no microbioma da rizosfera.

Palavras-chave: Rizosfera, Isolados, Bactéria, Feijão



NÚMERO DE ESPOROS DE FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES NA ROTAÇÃO DE CULTURAS DO CULTIVO DA CEBOLA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS

Leonardo Khaoê Giovanetti; Maria Gabrielle Carniel de Oliveira; Anna Flávia Neri de Almeida; Lucas Dupont Giumbelli; Paulo Emílio Lovato

*Universidade Federal de Santa Catarina. leonardokgiovanetti@gmail.com;
mariagabrielle.carniel@gmail.com; annafneri93@gmail.com; lukdg@hotmail.com;
paulo.lovato@ufsc.br*

Resumo: A cebola é uma das hortaliças mais produzidas no Brasil, conduzida predominantemente em sistema convencional que prejudica os fungos micorrízicos arbusculares (FMA). O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) melhora a qualidade do solo, pela rotação de culturas, revolvimento restrito e uso de plantas de cobertura. O trabalho buscou avaliar o efeito diferentes plantas usadas na rotação sobre o número de esporos de FMA. Foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina em Ituporanga, em área experimental de cebola em SPDH há 12 anos. Os tratamentos foram: aveia-preta (AV) e nabo-forrageiro (NF) solteiros e consorciados e testemunha (vegetação espontânea), seguidos do cultivo de cebola (primavera) e mucuna-preta (MP) (verão) na safra 2020/21 e 2021/22, em blocos casualizados. No corte da MP (safra 2021/22), acamamento das espécies de cobertura (ambas safras), na 5^a (safra 2020/21), 10^a e 16^a (ambas safras) semanas após o transplante foram coletadas amostras de solo (0-10 cm). A extração de esporos de FMA foi pela técnica de peneiramento úmido seguido de centrifugação em gradiente de sacarose. Os dados foram submetidos a ANAVA e separação de médias por SNK ($p < 0,05$). Foram encontrados 60-86, 20-51, 54-69 e 32-53 esporos por 50 cm³ de solo para AV, NF, AV+NF e testemunha, respectivamente. Houve interação entre tratamento e períodos de análise. Em todos os períodos, com exceção do corte da MP, os tratamentos com a presença da aveia-preta, tiveram números de esporos superiores ao tratamento NF. A maior produção de esporos durante o ciclo da cebola ocorreu na bulbificação e colheita, com exceção do NF. A MP promoveu aumento do número de esporos no NF, que naquele momento não diferiu de AV e AV+NF. Conclui-se que as plantas utilizadas em rotação afetam o número de esporos de FMA no ciclo da cebola em SPDH.

Palavras-chave: *Allium cepa* L., FMA, SPDH.



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BIOLÓGICA DO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ATIVADOR DA MICROBIOTA DO SOLO

Maria Julia Cavassutti Grassi (1*); Gabriela Marques Cardoso (1); Felipe Bonini da Luz (1); Matheus de Sá Altariugio (1); Maurício Roberto Cherubin (1)

(1) *Departamento de Ciência do Solo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) *mariagrassi@usp.br.*

Resumo: Para suprir a crescente demanda mundial por alimentos e bioenergia, diversas técnicas e tecnologias têm sido empregadas ao solo com objetivo de aumentar a produtividade das culturas, racionalizar o uso dos recursos naturais e reduzir os impactos ambientais. Neste contexto, é crescente o interesse por produtos biológicos, como aqueles que atua na ativação da microbiota do solo. A partir do aumento da atividade biológica, espera-se que estes produtos melhorem a qualidade do solo e potencializem funções-chaves do solo, como a decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar as alterações na qualidade do solo influenciadas pela aplicação de ativadores da microbiota dos solos (BLUAGRI®) em lavouras de soja e milho. O estudo foi realizado em dez áreas sendo 3 na região Sul (S), 4 Centro-oeste (CO) e 3 no Nordeste (NE). Foram instaladas faixas experimentais com (C/A) e sem aplicação do ativador (S/A) e em cada foram selecionados 4 pontos de coleta em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm) e, coletadas amostras de solo rizosférico próximas à linha de plantio. As amostras foram utilizadas para determinação do carbono e nitrogênio total e da atividade enzimática (i.e., β -glicosidase, fosfatase ácida e arilsulfatase). De modo geral, os efeitos da aplicação do ativador da microbiota foram bastante sutis nos indicadores avaliados nesta primeira safra. Nas áreas 1(CO), 2(NE) e 3(NE), o tratamento C/A mostrou potencial para beneficiar a qualidade biológica do solo, situação contrária para as áreas 3(CO) e 1(NE). Valores maiores para os indicadores C, N, β -glicosidade (solo), β -glicosidade, arilsulfatase e fosfatase ácida (rizosfera) nos tratamentos C/A foram obtidos em 50, 60, 50, 30, 60 e 50% das áreas, nessa ordem. Espera-se que os impactos na qualidade do solo pelo uso do ativador da microbiota do solo sejam mais intensos no mais longo prazo.

Palavras-chave: Condicionador do solo, qualidade do solo, atividade enzimática.

Agradecimento: Projeto FEALQ (103955) – Blugri Indústria e Comércio Fertilizantes LTDA



INDICADORES DA QUALIDADE BIOLÓGICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO ARGISOLO

Maria Elisa Paraguassu Soares (1); Yara Karine de Lima e Silva (2); Mariana Dias Meneses (3); Jamile do Nascimento Santos (4); Jean Lucas Pereira Oliveira (5).

Universidade Federal de Viçosa, maria.paraguassu@gmail.com (1); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, yara.karine@unesp.br (2); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, dias.meneses@unesp.br (3); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, jamile.n.santos@unesp.br (4); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, jlp.oliveira@unesp.br (5)

Resumo: A prática incorreta das atividades agropecuárias pode prejudicar a atividade biológica e a qualidade do solo. Estas alterações afetam diretamente o sistema solo/micro-organismos, influenciando na disponibilidade de nutrientes e a qualidade do solo para a microbiota. Esse estudo objetivou avaliar os atributos biológicos de um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico submetido a diferentes usos na agricultura em comparação com um solo de cerrado nativo. As atividades foram realizadas no município de Rio Paranaíba – MG. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições e cinco tratamentos: T1- Área de pastagem; T2- Área de mata nativa, tipo cerrado; T3- Área de cultivo de café; T4- Área de cultivo de cereais com plantio direto e irrigação em malha; T5- Área com pivô e cultivo intensivo. Foram avaliados os atributos de carbono orgânico total do solo, carbono da biomassa microbiana do solo, respiração basal, quociente metabólico e microbiano nas camadas de 0-0,05 e 0,05-0,20 m. Os resultados demonstraram que os valores de carbono orgânico total do solo foram menores para os sistemas antrópicos e em profundidade, indicando que os atributos biológicos do solo sofreram alterações. Nos solos com sistemas cultivados obtiveram menor teor de carbono da biomassa microbiana e respiração microbiana, menor fração de parte viva e ativa da matéria orgânica do solo, indicando perda de qualidade devido a ação antrópica na camada arável. Portanto a qualidade do solo em T1, T3, T4 e T5 foi inferior ao solo de mata nativa (T2). Na camada arável os atributos qCO_2 e $qMic$ se relacionaram ao melhor aproveitamento do carbono pela biomassa e menores mudanças ambientais em todos os sistemas de uso do solo.

Palavras-chave: Biomassa microbiana do solo, quociente metabólico, quociente microbiano, respiração basal.



RELATO DE EXPERIÊNCIA DA PRODUÇÃO E DIFUSÃO DO USO DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM): BIOTECNOLOGIA ACESSÍVEL AO AGRICULTOR FAMILIAR DO ALTO TROMBETAS, REGIÃO DE ORIXIMINÁ-PÁ

Mônica Manoela Tavares De Oliveira Melo (1); Cauã Ferreira Araújo (4)

Universidade Federal Do Oeste Do Pará, campus de Oriximiná, monicamelo76@gmail.com.

Resumo: O solo presente na vizinhança das raízes, denominado de rizosfera, é caracterizado como uma área de alta densidade microbiana, sendo a estimulação do crescimento microbiano pelas raízes comumente conhecida como efeito rizosfera. Uma alternativa para o uso do solo na região Amazônica é a utilização de Sistemas Agroflorestais (SAFs), por se tratar de uma importante ferramenta que transcende qualquer modelo pronto e utiliza conceitos básicos e fundamentais da ecologia, além de conciliar a recuperação, a conservação, a produção e, conseqüentemente, o retorno econômico, em um mesmo espaço e tempo. O grupo dos EM's tem potencial reconhecido para a produção de compostos orgânicos a partir de resíduos diversos; e um potencial ainda não investigado quanto a sua influência nos organismos associativos benéficos presentes na rizosfera. Diversidade bacteriana da rizosfera de genótipos de milho contrastantes na eficiência de uso de fósforo. Deste grupo de organismos os de maior predominância são as bactérias fermentadoras de lactose e leveduras, e em menor número os actinomicetos, as bactérias fotossintéticas e outros tipos de organismos, sendo que todos esses são compatíveis uns com os outros e podem coexistir em cultura líquida. Estes micro-organismos são fundamentais no processo de compostagem, pois atuam na decomposição dos resíduos orgânicos até a formação dos húmus. O objetivo geral desse estudo é difundir o conhecimento a respeito do uso de microrganismos eficientes (EM) enquanto biotecnologia acessível ao agricultor familiar. Nesse sentido, o presente plano pretende difundir, produzir e capacitar agricultores quilombolas quanto ao conhecimento a respeito de tal biotecnologia entre agricultores do alto Trombetas.

Palavras-chave: avaliação; biodiversidade edáfica; extensão rural.



QUANTIFICAÇÃO DE ESPOROS DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM ÁREA DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR COM E SEM TERRAÇOS

Oswaldo Leite da Silva Junior¹; Raíssa Fernanda Matias²; Amanda Eustachio Pereira³; Edneia Aparecida de Sousa Paccola⁴; Francielli Gasparotto⁵

¹Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista ICETI-Fundação Araucária.
osvaldo.leite98@gmail.com

²Mestre em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR.
raissa.feernanda@hotmail.com

³Acadêmica do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista ICETI-Fundação Araucária.
maeustachio@hotmail.com

⁴Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, PR, Brasil. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. edneia.paccola@unicesumar.edu.br

⁵Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, PR, Brasil. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

Resumo: Uma alternativa para monitorar as alterações desencadeadas no solo devido a remoção de terraços ou mudança dos mesmos se dá por meio do acompanhamento da variação da população microbiana do solo. Dentre estes, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) apresentam-se como um grupo importante no monitoramento de mudanças nos sistemas produtivos de cana-de-açúcar. Assim, objetivou-se quantificar o número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares presentes em megaparcelas cultivadas com cana-de-açúcar com e sem terraços. O experimento foi conduzido na mesorregião Noroeste do Paraná, na cidade de Presidente Castelo Branco, em lavoura de cana-de-açúcar, e solo do tipo Argissolo Vermelho Distrófico. A área experimental foi dividida em duas megaparcelas, de 2,0 hectares cada, onde a megaparcela I foi implantada com terraços em nível e a megaparcela II foi constituída a partir da remoção dos terraços já existente previamente na área. Foram coletadas 32 amostras de solo georreferenciadas em cada megaparcela, na profundidade de 0 – 10 cm para a avaliação do potencial de inóculo natural de fungos micorrizos arbusculares. A extração dos esporos foi feita pelo método de peneiramento úmido de amostras com 50 gramas de solo, seguido de centrifugação em água e suspensão de sacarose a 50%, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade. Os esporos foram analisados em lupas estereoscópicas e realizado a contagem. O número médio de esporos fúngicos extraídos da megaparcela com terraço foi de 4,15 e da megaparcela sem terraço 3,12, não havendo diferença significativa entre os tratamentos. Diferentes níveis de palhada no solo podem influenciar a comunidade de fungos, e a presença ou não de terraços pode afetar este fator, porém durante o período e as condições deste experimento não se verificou diferenças significativas quanto ao número de esporos de FMA nas áreas avaliadas.

Palavras-chave: Atributos biológicos; Sustentabilidade agrícola; Degradação do solo.

IMPACTO DE INOCULANTE SOLUBILIZADOR DE FOSFATO NO MICROBIOMA DA RIZOSFERA DE MILHO EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE FERTILIZAÇÃO FOSFATADA

Raquel Gomes De Oliveira (1); Mariana Lourenço Campolino (1); Ubiraci Gomes De Paula Lana (2); Christiane Abreu De Oliveira Paiva (2); Eliane Aparecida Gomes (2); Flávia Cristina dos Santos (2); Sylvia Moraes De Sousa Tinoco (1,2)

(1) *Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei-MG, Brasil;* (2) *Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, Brasil.*
E-mail: raqgoliveira@gmail.com

Resumo: O uso de inoculantes microbianos é uma tecnologia que atende aos preceitos de intensificação ecológica da agricultura tanto pela diminuição do uso de fertilizantes químicos sintéticos quanto pela adição de microrganismos benéficos. O BiomaPhos® é um inoculante composto por duas estirpes solubilizadoras de fosfato (CNPMS B119 e CNPMS B2084), que promove o aumento da produtividade de milho e soja. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação com BiomaPhos® na microbiota da rizosfera de plantas de milho em diferentes condições de fertilização fosfatada ao longo do tempo. O ensaio foi conduzido por duas safras (2019/2020 e 2020/2021) com inoculação do BiomaPhos® na semente do cultivar de milho DKB390 na dose de 100 mL ha⁻¹. Os tratamentos foram dispostos em fatorial 2x2x2, sendo com e sem inoculação, doses de P₂O₅ (0 e 120 kg ha⁻¹) e fontes (superfosfato triplo e fosfato de rocha reativo), aplicados no plantio. As amostras da rizosfera foram coletadas durante o florescimento e a diversidade genética avaliada por Polimorfismo de Comprimento de Fragmentos de Restrição Terminal (T-RFLP) e Análise de Comunidade Microbiana (MiCA III). Na safra 2019/2020 não foram observadas diferenças significativas na diversidade bacteriana ou fúngica entre os tratamentos. Na safra 2020/2021 houve diferença significativa na comunidade bacteriana entre as amostras inoculadas e não inoculadas para todas as condições de fertilização, enquanto para fungos houve diferença apenas com aplicação de 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, independentemente da fonte utilizada. As famílias bacterianas mais abundantes foram *Streptomyetaceae*, *Micrococcaceae* e *Methylobacteriaceae*, enquanto *Saccharomycetaceae* foi a família de fungos mais abundante, nas duas safras. A inoculação com BiomaPhos® pode alterar a estrutura da diversidade genética da comunidade microbiana da rizosfera de milho.

Palavras-chave: Bioinoculante, BiomaPhos®; T-RFLP.

AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE BLUVITE ROOT® SOBRE PORTA ENXERTO PAULSEN 1103 CULTIVADO EM SOLO COM ALTO NÍVEL DE COBRE.

Thais Pollon Zanatta¹; Marlon Sergio Cantoni¹; Roberto Pozzato¹, George Wellington Bastos de Melo².

¹Bluagri, ²Embrapa Uva e Vinho, thais@bluagri.com.br

Resumo: Frequentes aplicações fungicidas a base de cobre em vinhedos tem elevado os níveis deste nutriente nos solos, impactando negativamente o crescimento inicial das plantas jovens de videira. Desta forma, é fundamental o desenvolvimento de estratégias para mitigação dos efeitos fitotóxicos do excesso de cobre no solo. Os objetivos do trabalho foram avaliar o efeito da aplicação de Bluvite Root® (BR) em solo com baixo e alto nível de cobre biodisponível sob o crescimento de plantas jovens de videira e a eficiência de utilização de nutrientes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com plantas jovens de porta-enxerto *Paulsen 1103*, cultivadas em vasos por 85 dias, na Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves/RS). Os tratamentos constaram de duas doses de cobre (0 e 150 mg kg⁻¹ de solo – baixo e alto nível, respectivamente), duas doses de BR (0 e 1,1 g planta⁻¹), com quatro repetições. Os resultados demonstram que plantas cultivadas em alto nível de cobre e sem aplicação de BR sofreram influência negativa em todos os parâmetros avaliados. Em condições de baixos níveis de cobre as plantas apresentaram altura superior às plantas que estavam em solos com altos níveis de cobre. Com a aplicação de BR as plantas recuperaram parcialmente seu crescimento e em solos com altos níveis de cobre, BR aumentou em 17,2% o crescimento das plantas. A aplicação de BR aumentou a eficiência de utilização dos nutrientes (NPK, Ca e Mg), nas plantas crescidas em condições de alto e baixo nível de cobre, indicando que para produzir a mesma quantidade de massa seca, as plantas tratadas com BR acumularam menor quantidade de nutrientes. Para a formação de novos vinhedos, BR pode ser empregado como amenizante de cobre no solo, pois proporciona aumento no crescimento das plantas e gera economia na quantidade de fertilizantes aplicados.

Palavras-chave: Biodisponibilidade nutrientes, Mitigação de cobre, amenizante, videira.

EFEITOS DE INOCULANTE E ATIVADOR DA MICROBIOTA DO SOLO NOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DO MILHO.

Thais Pollon Zanatta¹; Francis Zanini¹; Roberto Pozzato¹, Jader Del Sant², Luis Paulo Baldissera Schorr².

¹Bluagri, ²Centro de Ensino Superior Riograndense - CESURG, thais@bluagri.com.br

Resumo: O milho é uma das principais culturas no mundo e no Brasil que fornece diversos produtos para a alimentação humana e animal. Essa cultura é muito exigente em adubação nitrogenada, contudo este nutriente é facilmente perdido por lixiviação, fator que pode resultar em perdas de produtividade e contaminação pela utilização excessiva de fertilizantes químicos. Por isso o uso de alternativas como fonte de nitrogênio vem crescendo a cada ano. Logo, esse trabalho visa identificar a influência de inoculante e do ativador de microbiota do solo sobre o desempenho agrônomo de plantas de milho. O experimento foi desenvolvido em uma propriedade rural do município de Sarandi/RS, utilizando o delineamento blocos casualizados com 3 tratamentos e 4 blocos. Os tratamentos foram T1: Testemunha (sem aplicação); T2: Inoculação com *Azospirillum brasilense* e T3: Aplicação do ativador de microbiota BluMais. O inoculante foi aplicado no tratamento de sementes em dosagem de 100 ml ha⁻¹. Já o ativador de microbiota foi aplicado diretamente nas sementes com dosagem de 200 g ha⁻¹ e no estágio V4 da cultura em dosagem de 600 g ha⁻¹. Em cada bloco foram selecionadas aleatoriamente 3 plantas e mensurou-se o número de fileiras por espiga e o número de grãos por fileira. Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo posteriormente comparados pelo teste de médias de Tukey em nível de 5% de significância. Os resultados demonstraram superioridade de T3 para as variáveis analisadas, indicando que o tratamento produz um maior número de fileiras por espiga e o número de grãos por fileira, variáveis que promovem uma maior produtividade em grãos para a cultura. Concluiu-se que o tratamento com o ativador de microbiota do solo melhora o desempenho de plantas de milho, possibilitando a utilização dessa nova ferramenta para o desenvolvimento sustentável da agricultura.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Azospirillum brasilense*, BluMais, produção sustentável.

ATIVADOR DA MICROBIOTA DOS SOLOS SOBRE O DESEMPENHO AGRÔNOMICO DA CULTURA DA SOJA.

Thais Pollon Zanatta¹; Maikein Rizzi²; Luis Paulo Baldissera Schorr²; Francis Zanini¹;
Roberto Pozzato¹.

¹BluAgri, ²Centro de Ensino Superior Riograndese – CESURG, thais@bluagri.com.br

Resumo: A cultura da soja é uma das mais importantes culturas do mundo, sendo o Brasil o maior produtor e um dos maiores exportadores mundiais do grão. No cenário atual do agronegócio mundial busca-se produzir mais e com sustentabilidade, sendo as características físicas, químicas e biológicas de um solo os pilares para garantir uma boa produtividade. A microbiota do solo é o principal responsável por afetar essas características e melhorar a qualidade do solo, por conta disso pesquisadores de todo o mundo vem desenvolvendo tecnologias que reativam e estimulam microrganismos autóctones benéficos dos solos. O objetivo do estudo foi avaliar o ativador da microbiota dos solos BluSoia sobre o desempenho agrônomo da cultura da soja. O experimento foi realizado em uma lavoura comercial no município de Ronda Alta/RS e foi composto por três tratamentos, sendo T1 o padrão do produtor; T2 padrão do produtor + BluSoia; T3 padrão do produtor + BluSoia – inoculante, com quatro repetições cada, sendo avaliado velocidade de emergência, altura da planta, número de legumes por planta, número de grãos por planta, número de nódulos por planta e peso de mil sementes.

Os resultados da análise de variância revelaram efeitos não significativos para índice de velocidade de emergência, altura da planta, total de legumes por planta e total de grãos por planta. O T2 teve maior destaque perante os outros apresentando diferença estatística nos quesitos número de nódulos por planta e peso de mil grãos, podemos atribuir a esse fato a maior atividade da microbiota nos solos, disponibilizando assim mais nutrientes, fixando mais nitrogênio, tornando a planta mais resistente ao ataque de pragas e doenças e sendo mais resiliente as mudanças climáticas.

Palavras-chave: Incremento, microbiologia, qualidade dos solos, sustentabilidade.

AValiação DA INFLUÊNCIA DE ATIVADOR DA MICROBIOTA DOS SOLOS SOB CRESCIMENTO INICIAL DO SISTEMA RADICULAR DA CULTURA DA SOJA.

Thais Pollon Zanatta¹; Marlon Sergio Cantoni¹; Roberto Pozzato¹, Adriele Storck²,
Sabrina de Fátima Barbosa Dahmer², Cássio Guilherme Capitanio².

¹*Bluagri*, ²*Pesquisador Independente*, thais@bluagri.com.br

Resumo: A soja é uma das commodities agrícolas de maior importância no mundo. No Brasil busca-se cada vez mais a qualidade e produtividade dessa cultura e a promoção de um sistema radicular bastante distribuído e desenvolvido no solo é fator primordial para alcançar esse objetivo. Na agricultura a utilização de ferramentas para a promoção do desenvolvimento radicular e desenvolvimento das plantas são práticas bastante exercidas, pois o maior crescimento radicular proporciona maior tolerância à agentes patogênicos e uma melhor resistência e resiliência para enfrentar possíveis fatores abióticos que possam interferir no desenvolvimento vegetal, conseqüentemente na produtividade. Com base nisso, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da aplicação do ativador da microbiota dos solos BluSoia no crescimento e desenvolvimento inicial de raízes na cultura da soja. O experimento foi realizado no município de Santa Bárbara do Sul/RS e constitui-se dos tratamentos: Padrão Produtor (T1); Padrão Produtor + BluSoia (T2). O ensaio foi conduzido na modalidade lado a lado com 10 repetições. Vinte e um dias após a emergência, os sistemas radiculares das plantas foram avaliados quanto ao volume, comprimento e área. Avaliação foi realizada através do processamento de imagem no programa Safira, da Embrapa. Quanto a avaliação radicular, as médias dos tratamentos apresentaram diferença significativa para todas as variáveis analisadas (área, volume e comprimento). Sendo que, o tratamento com a aplicação de BluSoia apresentou as maiores médias de área, volume e comprimento comparando com a testemunha. Conclui-se que o tratamento com a aplicação de BluSoia proporcionou maior área, volume e comprimento do sistema radicular da cultura da soja, podendo ser usado como uma ferramenta para a promoção do desenvolvimento radicular desta cultura.

Palavras-chave: Raízes, *Glycine max*, BluSoia.

Aplicação de microrganismos melhora o desenvolvimento radicular e a produtividade de rúculas e alfaces orgânicas.

Thiago Fernandes Rodrigues* (1); Marina Paes Machado Itkes (1); Giovanne Brogiato (1); Valdir Martins (2); Carlos Villarraga (3); Elisa Esposito (1)

(1) *Universidade Federal de São Paulo – Instituto de Ciência e Tecnologia – Rua Talim, 330, Vila Nair, São José dos Campos – SP – 12231-280*

(2) *Sítio Ecológico – Rua Pardal, Lote 03, Assentamento Nova Esperança, São José dos Campos, SP – 12209-20*

(3) *Organização Social Célio Lemos – Rua Ana Gonçalves da Cunha, 30, Jardim Jussara, São José dos Campos – SP – 12215-390*

* *thiagoferrodrigues@hotmail.com*

Resumo: A utilização de bioinsumos na agricultura brasileira vem sendo adotada cada vez mais em diversos sistemas de produção. Neste trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento de rúculas e alfaces produzidas em plantio consorciado com outras hortaliças em sistema agroflorestal com diferentes tratamentos microbiológicos. Foi realizado um plantio consorciado com cinco hortaliças: alface, rúcula, beterraba, cenoura e pimentão. Com exceção das cenouras, todas as hortaliças foram plantadas como mudas. No sistema, também foram incluídas as seguintes frutíferas e lenhosas: limão taiti, limão galego, murcote, abacate, jabuticaba, manga, jatobá, cereja do Rio Grande, cambucá, caqui chocolate, jambo, banana, grumixama, gliricídia e sibipiruna. As rúculas e alfaces foram colhidas aos 30 e 45 dias após o plantio respectivamente. Cinco tratamentos foram aplicados, a saber: (1) controle não tratado (C); (2) chorume (Ch); (3) cianobactéria *Arthrospira platensis* cultivada em chorume (Ap); (4) consórcio microbiano obtido de compostagem orgânica (CM); (5) bokashi (Bk). O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados com 5 repetições. Foram avaliadas a massa da parte aérea e atributos morfologia radicular (massa seca, volume, comprimento total e específico, densidade, diâmetro médio e área superficial). As médias foram comparadas por ANOVA seguida do teste SNK. Tanto para rúculas quanto para alfaces, com base nos resultados, os tratamentos puderam ser ranqueados na seguinte ordem decrescente: CM > Ap > Bk > Ch > C. De uma forma geral, os tratamentos puderam ser agrupados em dois grupos: (1) CM, Ap e Bk e (2) Ch e C. Tanto o consórcio microbiano quanto a cianobactéria demonstraram-se alternativas promissoras ao fertilizante orgânico bokashi, que já é amplamente utilizado. Esses dois tratamentos representam, portanto, possíveis inovações em bioinsumos para a produção de alfaces e rúculas na agricultura orgânica.

Palavras-chave: Microbiologia, Bioinsumos, Agricultura Orgânica, Agrofloresta.

MACROFAUNA EDÁFICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO CONSERVACIONISTAS EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

Vagner Roberto Ariedi Junior¹; Jeison Andrey Sánchez Parra²; Allan Peterson
Bonani Moço³; Zigomar Menezes de Souza⁴

¹Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP). E-mail: ariedijunior@gmail.com

²Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP). E-mail: jeisonandrey11@gmail.com

³Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP). E-mail: allapkb1970@gmail.com

⁴Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP). E-mail: zigomarms@feagri.unicamp.br

Resumo: O estudo das comunidades de invertebrados do solo é importante para monitorar mudanças em ambientes, fornecendo informações sobre conservação e manutenção do equilíbrio em agroecossistemas. O objetivo do estudo foi avaliar se os sistemas de produção conservacionistas (Sistema Agroflorestal – SAF e Sistema de Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF) favorecem a comunidade de macrofauna edáfica, em comparação a uma área de Pastagem (PAS) e de Vegetação Nativa (VN), em Neossolo Quartzarênico. O estudo foi realizado na fazenda da Toca, Itirapina-SP. A coleta da macrofauna edáfica foi realizada nas estações seca e chuvosa, entre 2018 e 2020, de acordo com o método recomendado pelo Programa “Tropical Soil Biology and Fertility” (TSBF), por meio da extração de monólitos de solo em forma de bloco, com o uso de um gabarito metálico (0,25 m x 0,25 m x 0,10 m), na serapilheira e nas profundidades de 0,00-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,30 m, em cinco pontos, distanciados 10 m entre si, em linha, totalizando 320 amostras. Foram registrados 1.420 indivíduos, distribuídos em sete classes e 18 ordens para a comunidade da macrofauna edáfica, sendo 592 indivíduos na estação seca e 828 indivíduos na estação chuvosa. A comunidade de macrofauna foi avaliada em termos de riqueza, abundância e densidade. No SAF foram registrados 535 indivíduos, distribuídos em sete classes e 15 ordens. No ILPF foram registrados 503 indivíduos, distribuídos em cinco classes e 13 ordens. Na VN foram registrados 313 indivíduos, distribuídos em seis classes e 13 ordens. No PAS foram registrados 69 indivíduos, distribuídos em três classes e oito ordens. Os sistemas de produção conservacionistas (SAF e ILPF) apresentaram as maiores abundâncias, riquezas e densidades de macrofauna edáfica. Os sistemas de produção conservacionistas influenciaram positivamente a comunidade de macrofauna edáfica e favoreceram a ocorrência, a distribuição e o estabelecimento dos grupos.

Palavras-chave: biota do solo, biodiversidade, qualidade do solo.



ATIVIDADE DA DESIDROGENASE DO SOLO EM ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DO CULTIVO DE MILHO SOB MANEJO ORGÂNICO E CONVENCIONAL

Victor Lucas Vieira Prudêncio de Araújo¹; Antonio Marcos Miranda Silva¹; Maiele Cintra Santana¹; Danilo Ferreira da Silva¹; Izabelly Cristina Pacífico¹; Yasmin Florentino Rodrigues¹; Filipe Pereira Matteoli¹; Arthur Prudêncio Pereira de Araújo²; Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso¹

¹ Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-USP. ² Universidade Federal do Ceará.
victorlucas395@usp.br; antoniomarcos@usp.br; mcsantana@usp.br; danilo_ferreira@usp.br;
izabellycpacifico@usp.br; yasmin-florentino@usp.br; matteolifilipe@gmail.com;
arthur.prudencio@ufc.br; ejbncard@usp.br

Resumo: As enzimas do solo atuam na decomposição da matéria orgânica, promovendo a ciclagem de nutrientes por meio de reações hidrolíticas e oxidativas. A desidrogenase é uma das enzimas mais estudadas no metabolismo do carbono, por estar relacionada à respiração microbiana e atividade metabólica. Nosso objetivo foi avaliar o efeito temporal na atividade da desidrogenase em sistemas de manejo natural, orgânico e convencional sob cultivo do *Zea mays* L. O experimento foi realizado no município de Ipeúna, São Paulo, Brasil e conduzido num Latossolo Vermelho Amarelo. Três sistemas de cultivo foram avaliados: manejo natural (adubação com resíduos de origem vegetal); manejo orgânico (adubação com cama de frango compostada) e manejo convencional (operações de adubação e controle fitossanitários realizadas de modo convencional). Amostras de solo foram coletadas no pousio (PO), plantio (PL), emergência (VE) e nos estádios fenológicos V1, V2, V4 e V7 do milho, na linha de plantio. A atividade enzimática da desidrogenase (EC 1.1.1) foi determinada usando cloreto de trifeniltetrazol (TTC) como substrato sob incubação (24h, 37°C) e extraída com metanol. A quantidade de trifenil formazan (TPF) produzida através da redução de TTC foi medida em espectrofotometro a 485 nm. Variações temporais foram observadas em todos os manejos, sendo as maiores atividades registradas em PL e VE. A atividade da desidrogenase reduz ($p < 0,05$) de VE para V1 nos manejos. O manejo natural apresentou a maior atividade da desidrogenase ($p < 0,05$), contudo, não diferiu do manejo orgânico. A atividade da desidrogenase mostrou-se sensível em todos os manejos, apresentando dinamicidade ao longo dos estádios fenológicos do milho, além de diferir entre os manejos orgânico e convencional.

Palavras-Chave: Sistemas agrícolas, metabolismo, sustentabilidade, matéria orgânica.

Atenuação do estresse de baixo fósforo em *Eucalyptus grandis* devido à simbiose micorrízica arbuscular e excesso de Mn

Vinícius Henrique De Oliveira; Paulo Mazzafera; Sara Adrián Lopez de Andrade

Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade de Campinas – UNICAMP.
vho@unicamp.br

Resumo: Solos tropicais são altamente intemperizados, podendo apresentar baixa disponibilidade de fósforo (P) e elevada de manganês (Mn), possivelmente fitotóxico. *Eucalyptus grandis* é comumente cultivado neste tipo de solos e, embora apresente certa tolerância ao Mn, hipotetizamos que a deficiência de P pode exacerbar sua toxicidade. Fungos micorrízicos arbusculares proporcionam P à planta hospedeira em troca de carbono fotoassimilado, e podem reduzir o acúmulo e estresse ao Mn elevado. Em casa de vegetação, cultivamos plântulas de *E. grandis* por sete meses em solo com baixo P e sob três níveis de Mn [controle (sem adição de Mn), 75 e 150 mg Mn kg⁻¹], com ou sem inoculação do fungo *Rhizophagus irregularis*. Determinamos biomassa, índices de antocianina, clorofila, parâmetros da fluorescência da clorofila *a*, colonização micorrízica e concentrações de P e Mn em raiz e parte aérea (PA). Todas as plantas apresentaram baixo crescimento e concentrações de P na PA variaram de 0,13 a 0,52 g kg⁻¹. Na dose 75, as plantas acumularam até 2.000 mg Mn kg⁻¹ em PA, porém sem efeito na maioria dos parâmetros avaliados, especialmente em plantas não-micorrizadas, que apresentaram maior crescimento e menor conteúdo de antocianinas do que plantas inoculadas. Na dose 150, as concentrações de Mn na PA foram semelhantes às da dose 75, apesar da maior disponibilidade no solo. A colonização micorrízica foi baixa, principalmente em alto Mn, e a inoculação não melhorou a nutrição de P ou reduziu o acúmulo de Mn. Porém, a simbiose promoveu maior conteúdo de clorofila nas folhas e maiores valores do quenching não-fotoquímico. Embora não tenha aumentado a absorção de P, a análise multivariada indicou a influência da via micorrízica na aquisição de nutrientes. Nossos resultados mostraram que em *E. grandis* o excesso de Mn promoveu um efeito de hormese, mitigando o estresse causado pela deficiência de P, enquanto a micorrização estimulou mecanismos associados à tolerância a estresses.

Palavras-chave: deficiência nutricional, estresse abiótico, eucalipto, metais pesados.

IV ENCONTRO PAULISTA DE
CIÊNCIA DO SOLO – IV EPCiS
26 e 27 de abril de 2022
“Ciência do Solo e Agricultura
Sustentável”



**Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo**

Núcleo Estadual São Paulo

ANÁLISE FAUNÍSTICA DE COLEÓPTEROS EDÁFICOS DA MESOFAUNA EM PLANTIOS DE *EUCALYPTUS GRANDIS* HILL EX MAIDEN

William Biscalchin Galvão; Maiele Cintra Santana; Ana Paula Gonçalves da Silva
Wengrat; Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso.

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Iso.lab@usp.br.

Resumo: *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden é uma espécie florestal exótica com grande importância na economia nacional devido a sua alta taxa de produção e qualidade da madeira. Como acontece com todas as culturas, é crucial a compreensão das características fisiológicas da planta e sua interação com as condições físico-químicas de seu ambiente. A fauna edáfica tem papel importante na qualidade do solo, influenciando na produtividade de cultivares, aumentando a disponibilidade de nutrientes através da ciclagem dos mesmos e pelo efeito na aeração, densidade e umidade do solo, e na prevenção de patógenos e pragas, por meio da predação ou competição. No presente estudo, a fauna de coleópteros edáficos em plantios de *E. grandis* com diferentes tratamentos de manutenção ou retirada de resíduos orgânicos do corte das árvores, além da adição ou não de fertilizantes foi avaliada. A área de estudos foi na Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga, SP, utilizando-se funil de Berlese-Tullgren como método de coleta. Os tratamentos avaliados foram: T1: Com todos os resíduos florestais mantidos sobre o solo e com adição de fertilizantes; T2: Remoção da parte aérea das árvores e com adição de fertilizantes; T3: Remoção de todos os resíduos florestais e com adição de fertilizantes; T4: Remoção da parte aérea das árvores e sem adição de fertilizantes nitrogenados; T5: Remoção da parte aérea das árvores e sem adição de fertilizantes fosfatados e T6: Com todos os resíduos florestais mantidos sobre o solo e sem adição de fertilizantes. Nas duas coletas realizadas em fevereiro e setembro de 2019 foram coletados 157 indivíduos, distribuídos em oito famílias. Através de análises estatísticas foi possível correlacionar os diferentes tratamentos e o período de coleta com algumas das populações de besouros encontradas. Apesar dessa indicação, também se verificou que seria preciso repetir experimentos semelhantes em áreas maiores que possibilitassem a obtenção de maior número de espécimes a fim de confirmar o valor desse grupo como um bioindicador seguro da qualidade do solo.

Palavras-chave: Besouros, Solo, Bioindicadores.