RECOMENDAÇÕES E **RESULTADOS CIENTÍFICOS**

Nº 2 | 2019

MICROGEO®

RESOLVE E VAI ALÉM

MICROGEO®
2020 ANOS INDO ALÉM

ÍNDICE

03 INSTITUIÇÕES PARCEIRAS

04 EDITORIAL

05 CONTEÚDO ESPECIAL

05 INTERAÇÃO MICROGEO® E HERBICIDA GLIFOSATO

10 REESTRUTURAÇÃO DO SOLO COM MICROGEO®: ADUBAÇÃO BIOLÓGICA CONTRIBUINDO PARA O ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO (IQP)

12 MICROGEO® RESOLVE E VAI ALÉM

13 MICROBIOMA EM AÇÃO

13 ANÁLISE MOLECULAR DO ADUBO BIOLÓGICO

13 ANÁLISE MOLECULAR DO SOLO COM MICROGEO®

14 BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLO SOB CULTIVO DE OLERÍCOLAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO

14 COMUNIDADES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DO MICROGEO®

15 REESTRUTURAÇÃO FÍSICA DO SOLO

15 REESTRUTURAÇÃO DO SOLO COM MICROGEO®

15 DENSIDADE DO SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR COM MICROGEO®

16 QUALIDADE DO SOLO COM MICROGEO® EM TABACO

16 BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO E INDICADORES DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL DO SOLO: UM ESTUDO DE CASO EM VENTANIA/PR

17 SAÚDE VEGETAL

17 INTERAÇÃO FITONEMATOIDES E MICROGEO® NA CULTURA DE SOJA - EXPERIMENTO 1

17 INTERAÇÃO FITONEMATOIDES E MICROGEO® NA CULTURA DA SOJA - EXPERIMENTO 2

18 SOJA COM MICROGEO® EM ÁREA DE ALTA INFESTAÇÃO COM NEMATOIDES

19 EFICIÊNCIA NUTRICIONAL E PRODUTIVIDADE

19 TECNOLOGIA MICROGEO® NA CAPACIDADE SOLUBILIZADORA DE FÓSFORO INSOLÚVEL

19 MICROGEO® NA BIODISPONIBILIDADE DE FÓSFORO NA CULTURA DO CAFÉ

20 MICROGEO® NA DINÂMICA DO FÓSFORO EM MILHO SAFRINHA

20 EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DO MICROGEO® EM MILHO

21 MICROGEO® EM PASTAGEM

21 MICROGEO® EM ARROZ IRRIGADO

22 MICROGEO® EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR, COM DOSES CRESCENTES DE FERTILIZANTES MINERAIS

23 MICROGEO® EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR, COM FONTES ORGÂNICAS DE NUTRIENTES

24 MICROGEO® EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR DE 5º CORTE

24 AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS DA DEGRADAÇÃO DA PALHA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM ÁREAS DE COLHEITA MECANIZADA NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO, SP

25 MICROGEO® NA CULTURA DA CEBOLA

Instituições Parceiras

ARGENTINA:

EXPEDIENTE

Diretor de P&D
Paulo Antônio D'Andréa

Diretor Comercial
Caio Pucci Suppia

Diretor de Desenvolvimento de Mercado e Novos Negócios
Leandro Leal Suppia

Diretor Administrativo
Luis Fernando D'Andréa

Gerente Nacional de Vendas
Julio Cesar Bertoni

Gerentes de Divisão
Cid Chagas Neto
Marcelo Fregonezi Previde
Rodrigo Montenegro Cabral
Herbert Del Petri

Supervisores de Assistência Técnica
Hemerson Messias de Lima
Kauê Piccoli Ferreira

Redação/Colaboração
Maria Stefânia C. D'Andréa-Kühl
Solismar Venzke Filho

Jornalista Responsável
Adriana Roma
MTB: 31476
adriana@haproposito.com.br

Projeto Gráfico
Álamo Comunicação

MICROGEO® CERTIFICAÇÃO:
IBD – IBD Certificações

MICROGEO® filiada à:
ABAG - Associação Brasileira do Agronegócio
BRASILBIO - Associação Brasileira de Orgânicos

MICROGEO® parcerias:
Bunge
MAPFRE
Banco do Brasil Seguros
Banco do Nordeste

Microbioma em Ação

Paulo Antônio D´Andréa

Engenheiro Agrônomo, Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da MICROGEO®

Mesmo distante dos centros urbanos onde as tecnologias são implantadas e espalhadas com facilidade, a agricultura conquista novos aliados com a internet das coisas, big data, eletrônica embarcada, satélites, drones, entre outros. É quase impossível não se encantar com as possibilidades desses recursos. Ao olhar as conexões possíveis a partir dessas tecnologias, devemos observar com atenção a inteligência da própria natureza: nada está à parte e tudo está integrado.

Que fique claro: reconhecemos os avanços dessas tecnologias. Mas, queremos chamar a atenção para a conexão biológica dos agentes envolvidos na agricultura. Trata-se de uma abordagem tão recente quanto as inovações tecnológicas que mencionamos aqui. Em 2016, ocorreram dois eventos, na Embrapa Meio Ambiente, que comprovaram essa conexão: o 1° Simpósio Internacional do Microbioma Vegetal e o Fórum sobre a Influência da Mudança do Clima na Produção Agropecuária.

A consciência de que solo, lavouras, ar e água estão conectados em uma complexa teia de elementos e organismos, aos poucos se dissemina.

Nos diversos pontos dessa teia, o programa MICROGEO®, ao restabelecer o microbioma do solo, integra processos do manejo agricola à sustentabilidade. Física, química e biologia estão em sinergia com o MICROGEO®, que faz a conexão entre o microbioma do solo com a planta enraizada e o solo reestruturado. Independente do ambiente e da cultura, a tecnologia MICROGEO® conecta por via biótica todos os fatores da produção agrícola, ao reestruturar o solo, enraizar as plantas, melhorar a eficiência dos fertilizantes e promover a sanidade vegetal.

No decorrer das próximas páginas, você poderá conferir alguns estudos dessas interfaces a partir das conexões biológicas da ação do MICROGEO® no microbioma do solo. Destacamos dois artigos, que abordam a sustentabilidade e a qualidade do sistema de plantio direto: o primeiro foca o uso conjunto do glifosato e MICROGEO®, e o segundo aborda o Índice de Qualidade Participativo (IQP). Você verá que a nova era da agricultura inteligente pode ter chips, bytes e também a biotecnologia. Temos a convicção de que o nosso material lhe renderá uma excelente leitura. Boa conexão a todos!

INTERAÇÃO MICROGEO® E HERBICIDA GLIFOSATO

Maria Stefânia C. D´Andréa-Kühl[1]
Solismar Venzke Filho[2]

1. AS ENZIMAS

Quando falamos de "boa saúde do solo" não basta olharmos somente sob os aspectos físicos e químicos, mas vários dos seus componentes biológicos devem estar ativos e funcionais no seu interior. Dentre eles, encontram-se as enzimas do solo.

Enzimas são proteínas cuja função é exercer atividade catalizadora nas reações químicas, isto é, são peças fundamentais nas reações metabólicas. Sendo responsáveis pelo funcionamento e manutenção dos seres vivos, participam de processos como ciclagem de nutrientes, decomposição de substâncias orgânicas e formação da matéria orgânica. As enzimas encontradas no solo são, principalmente, metabolizadas pelos microrganismos, mas também podem ter origem vegetal e animal.

A inibição das enzimas, chamada de inibição enzimática, é um dos processos de maior impacto à "boa saúde do solo", assim como a baixa diversidade microbiológica do solo. Nesse contexto, a atividade enzimática no solo tem sido usada como bioindicador da qualidade dos solos.

Sistemas de manejo agrícola pouco conservacionistas, o monocultivo e algumas moléculas químicas, entre elas as que constituem os *herbicidas* podem estimular ou inibir a atividade enzimática. A inibição enzimática pode ser de forma reversível ou irreversível. Na forma reversível, a enzima volta a ser ativa após a inativação, enquanto que na forma irreversível, a enzima perde definitivamente a sua função ativa.

2. GLIFOSATO: EFEITO NO SOLO

Vários estudos na literatura científica demonstram o impacto dos herbicidas na atividade enzimática do solo (Shaffer, 1993; Sannino & Gianfreda, 2001; Sofo et al., 2012). Esses impactos podem ser de dois modos: de ação ativadora ou de ação inibitória da atividade enzimática.

Na ação ativadora, os herbicidas atuam como estimulante, pois são fontes de nutrientes (Carbono) para os microrganismos, promovendo seu crescimento e, consequentemente, aumento da atividade de algumas enzimas.

1-Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciência do Solo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento da MICROBIOL Biotecnologia; email: stefania@microgeo.com.br

2-Engenheiro Agrônomo, Doutor em Microbiologia do Solo, Diretor da ROTAR – Crop Production System; email: solismar.venzke.filho@rotar.com.br

Na ação inibitória os herbicidas podem atuar diretamente ou indiretamente na atividade enzimática. Na ação direta, eles atuam sobre a molécula enzimática, causando alteração no sítio ativo, com perda parcial ou total da atividade. Na ação indireta, os herbicidas agem negativamente sobre os microrganismos responsáveis pela produção das moléculas enzimáticas, diminuindo sua quantidade no solo. Muitas vezes essas ações inibitórias direta e indireta ocorrem simultaneamente no solo, isso vai depender da dose e da configuração química dos herbicidas (Balota et al., 2013).

Sannino & Gianfreda (2001) estudaram a influência de quatro agroquímicos na atividade enzimática, entre eles o herbicida glifosato. Os autores observaram o efeito inibitório do glifosato na atividade enzimática da fosfatase em 21 solos, com reduções variando de 5% a 98%.

O mesmo efeito foi observado no trabalho do Tejada (2009) com cinco enzimas (desidrogenase, urease, β-glicosidase, arilsulfatase e fosfatase), com três herbicidas comerciais (glifosato, diflufenican e a mistura diflufenican + glifosato), em solos com textura argilosa e arenosa. Nesse trabalho, as três principais enzimas com atividades extracelulares (β-glicosidase, arilsulfatase e fostatase) apresentaram inibição em suas atividades enzimáticas após um período de 180 dias, que variou de acordo com a textura do solo e o tempo de degradação das moléculas dos herbicidas estudados.

Na presença do glifosato, a atividade enzimática da β-glicosidase diminui 29% no solo argiloso e 39% no solo arenoso, enquanto que na presença da mistura diflufenican + glifosato, o efeito foi mais proeminente: 39% no solo argiloso e 51% no solo arenoso. Esse mesmo comportamento dos herbicidas foi verificado na atividade da fosfatase, na presença do glifosato com inibição de 30% e 45% para os solos argiloso e arenoso, respectivamente, e a mistura com inibição 57% e 65% para os solos argiloso e arenoso, respectivamente. Na arilsulfatase, a sua inibição na presença de glifosato foi de 43% e 55% para o solo argiloso e arenoso, respectivamente, enquanto na presença da mistura a sua inibição foi de 58% e 78%, respectivamente.

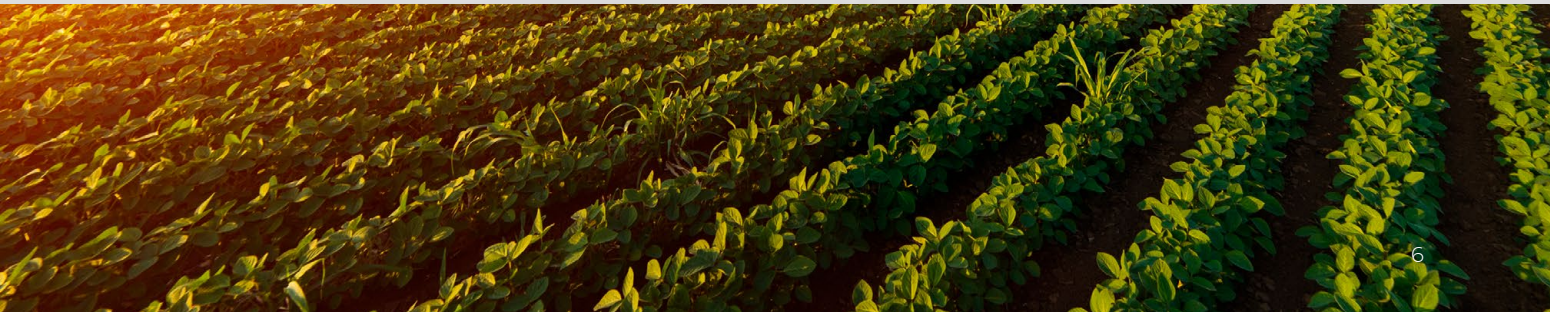
Os autores deste trabalho concluíram que os herbicidas estudados apresentam inibição na atividade enzimática, com graus diferentes, de acordo com a textura do solo e que seus efeitos foram acentuados com o tempo de degradação dos mesmos no solo.

3. INTERAÇÃO: ADUBO BIOLÓGICO E GLIFOSATO

Uma forma de minimizar os efeitos de inibição da atividade enzimática é utilizar a tecnologia MICROGEO®. Recente trabalho realizado pela empresa Andrios Assessoria e Treinamento, mostra a mitigação dos impactos do glifosato gerados sobre as enzimas do solo, por meio do uso da tecnologia MICROGEO®.

Realizado em solo, o teste recebeu dosagens do Adubo Biológico diferenciadas equivalentes a 150 L/ha (dose utilizada para as culturas anuais, como soja, milho, etc.) e 300 L/ha (para as culturas perenes, como cana-de-açúcar, café, citros, etc.), aplicado conjuntamente com glifosato + redutor de pH.

Na figura 01 observa-se que a atividade da fosfatase diminui com a presença do glifosato na dosagem de 2,5 L/ha **(Figura 1. A)** e também na de 6,0 L/ha **(Figura 1. B)** em relação ao controle. Por outro lado, a adição da Adubação Biológica aumentou a atividade da fosfatase em relação ao controle, o suficiente para mitigar o efeito das duas doses de glifosato utilizadas na atividade enzimática. Contudo, o efeito prático da não mitigação desta enzima pode refletir na diminuição do processo de mineralização do fósforo, uma vez que esta enzima é fundamental para catalisar a hidrólise do éster e anidridos de fosfatos (PO_4^{3-}), disponibilizando o fósforo para a planta.



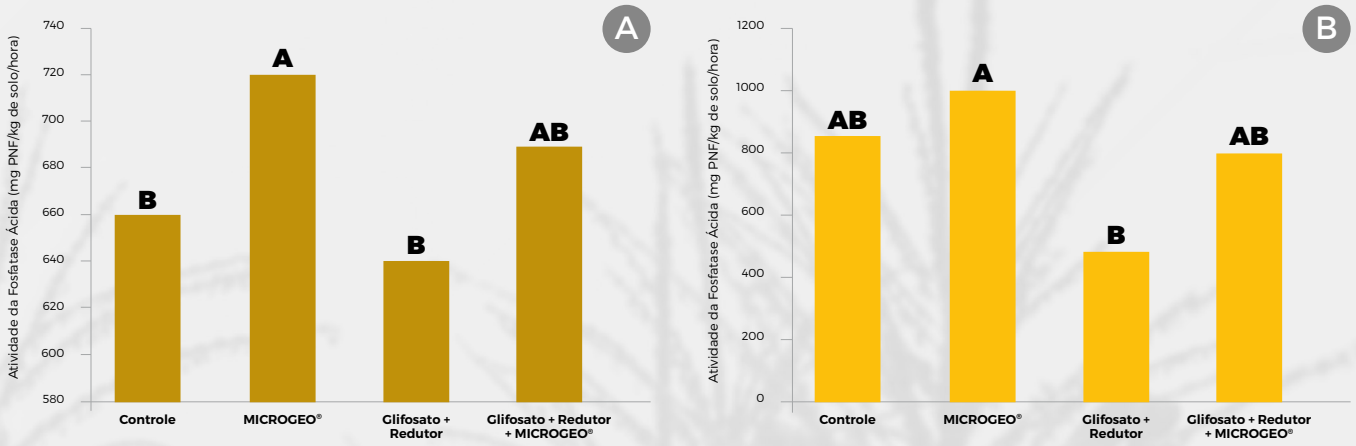


Figura 1. Atividade da fosfatase ácida nas amostras dos solos incubada por 10 dias, submetidas aos diferentes tratamentos. **A)** MICROGEO® 150L/ha; Glifosato 2,5L/ha + redutor (pH 4,0) e **B)** MICROGEO® 300L/ha; Glifosato 6,0L/ha + redutor (pH 5,8). Letras distintas indicam diferença estatística entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey (p<=0,05).

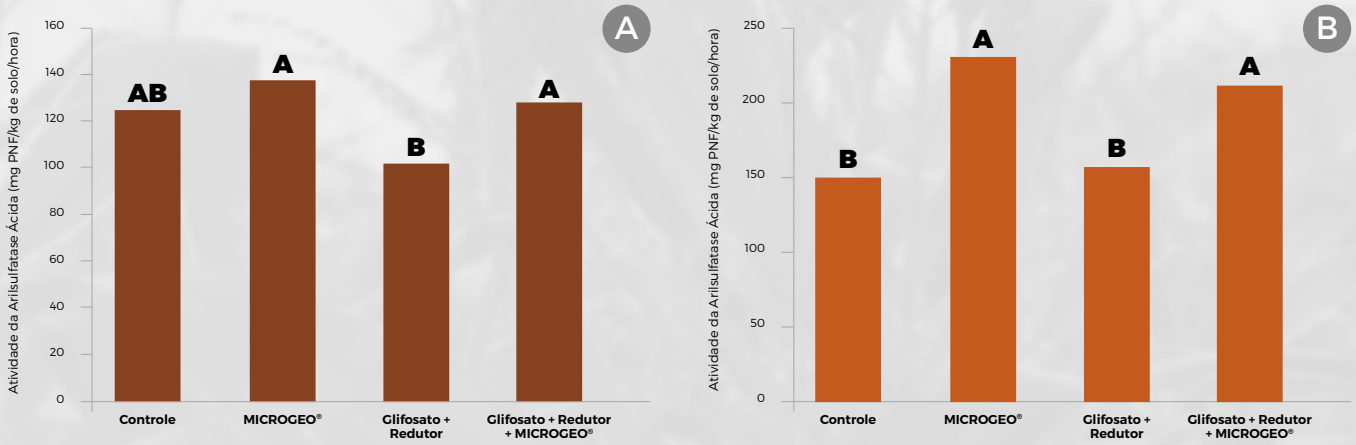


Figura 2. Atividade da Arilsulfatase nas amostras dos solos incubada por 10 dias, submetidas aos diferentes tratamentos. **A)** MICROGEO® 150L/ha; Glifosato 2,5L/ha + redutor (pH 4,0) e **B)** MICROGEO® 300L/ha; Glifosato 6,0L/ha + redutor (pH 5,8). Letras distintas indicam diferença estatística entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey (p<=0,05).

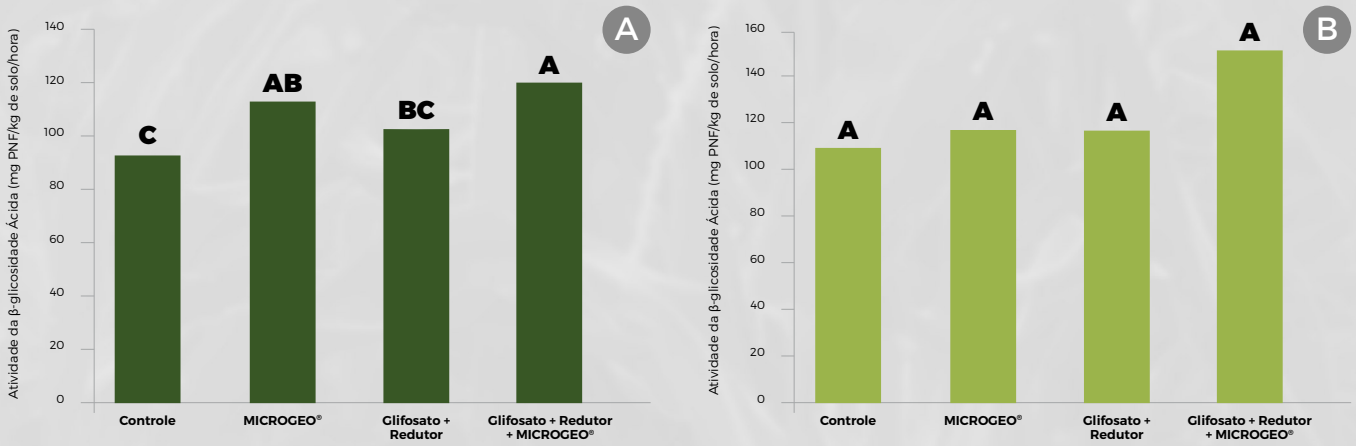


Figura 3. Atividade da β-glicosidade nas amostras dos solos incubada por 10 dias, submetidas aos diferentes tratamentos. **A)** MICROGEO® 150L/ha; Glifosato 2,5L/ha + redutor (pH 4,0) e **B)** MICROGEO® 300L/ha; Glifosato 6,0L/ha + redutor (pH 5,8). Letras distintas indicam diferença estatística entre os tratamentos de acordo com o teste de Tukey (p<=0,05).

A provável explicação da capacidade de inibição do glifosato (N - (Fosfonometil) Glicina) na atividade da enzima fosfatase está relacionada à liberação do íon fosfato durante a biodegradação da molécula do herbicida no solo (Sannino & Gianfreda, 2001). O excesso de íon fosfato na solução do solo inibe a formação da enzima fosfatase pelos micro-organismos em atividade. Esse efeito foi verificado por Speir&Ross (1978) a partir da adição de fosfatos inorgânicos e fertilizantes fosfatados.

O efeito inibitório do glifosato não foi verificado nas atividades das enzimas arilsulfatase e β-glicosidase **(Figura 2 e 3)**, diferentemente dos trabalhos de Sannino & Gianfreda (2001) e Tejada (2009). Provavelmente, os diferentes tempos de incubação entre os trabalhos seja a resposta para a não constatação do fator inibitório nas atividades da enzima arilsulfatase e β-glicosidase pelo glifosato. Entretanto, pode-se observar na **figura 2. A** uma tendência: o valor da atividade de arilsulfatase foi menor na presença do glifosato em relação ao controle, porém, estatisticamente igual.

Também pode-se observar nas figuras 1, 2 e 3 o efeito adicionador na atividade enzimática pela tecnologia MICROGEO® nas três enzimas estudadas em relação ao controle. Diante desse resultado, pode se inferir o efeito positivo da Adubação Biológica na atividade enzimática, que é fundamental para ocorrência do processo de ciclagem de nutrientes no solo.

Os resultados comprovam que o uso de glifosato + redutor de pH não prejudicam a ação de MICROGEO®. Além disso, possíveis efeitos de diminuição da atividade enzimática causados pela aplicação e glifosato + redutor de pH foram minimizados na presença de MICROGEO®.

4. AVALIAÇÃO NA PRÁTICA

Na prática, um estudo realizado pela empresa PA Consultoria Agronômica, Pesquisa e Agricultura de Precisão, sob orientação do Engenheiro Agrônomo Paulo Sérgio Asunção, comprova a ação mitigadora da Adubação Biológica sob efeito do glifosato.

Os autores avaliaram o efeito do uso da tecnologia MICROGEO® em dois sistemas de dessecação (Pré-semeadura e Plante - Aplique) no sistema radicular da soja. Verificaram que os solos com a aplicação do Adubo Biológico, no sistema Pré-semeadura em relação Plante - Aplique, resultou uma diferença de 4,8 cm (ganho de 12,6%) de comprimento de raiz **(Figura 4)**. Na mesma figura, ao comparar o sistema Plante - Aplique com e sem o manejo MICROGEO®, verificou-se que o ganho radicular foi de 6,4 cm (20,2%) de comprimento de raiz neste sistema, ou seja, a adição de MICROGEO® no manejo diminuiu o efeito prejudicial da dessecação no momento da semeadura.

No que diz respeito à massa de raiz **(Figura 5)**, no sistema pré-semeadura, o manejo com MICROGEO® resultou no aumento de 14 gramas (34%) neste sistema.

O trabalho concluiu que o uso da tecnologia MICROGEO® no manejo de dessecação amenizou os efeitos negativos causados às raízes das plantas e ajudou no desenvolvimento radicular da cultura da soja.

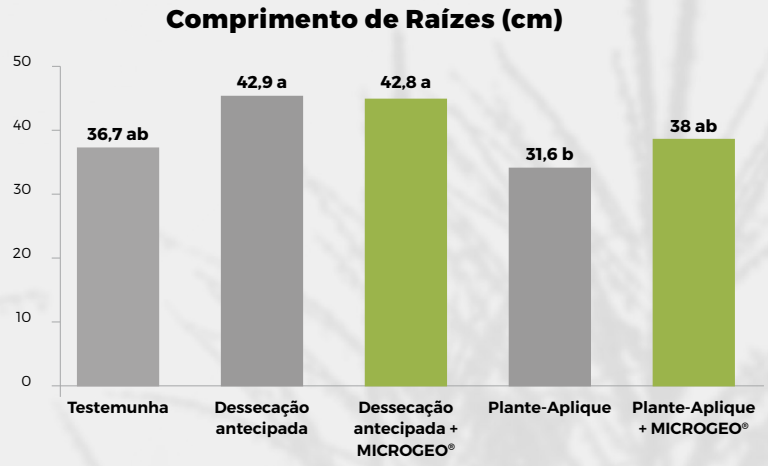


Figura 4. Comprimento de raízes em cm. Médias seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente entre si pelo método de Tuckey a 5% de probabilidade.

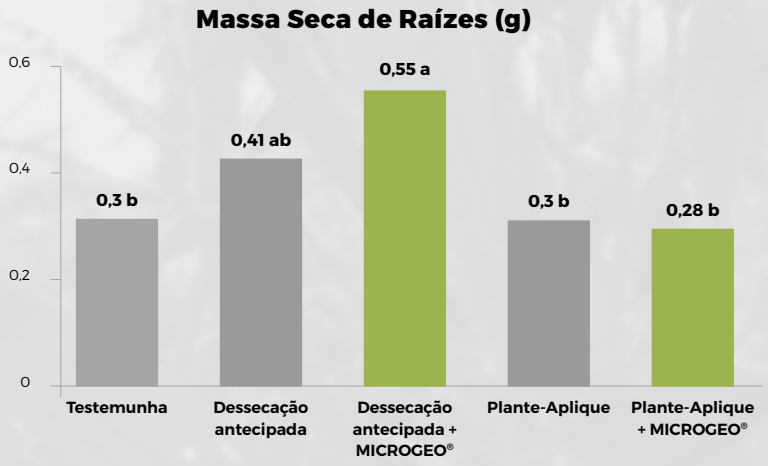


Figura 5. Massa seca de raízes em gramas. Médias seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente entre si pelo método de Tuckey a 5% de probabilidade.

5. LITERATURA CITADA

BALOTA, E.L.; NOGUEIRA, M.A.; MENDES, I.C.; HUNGRIA, M.; FAGOTTI, D.S.L.; MELO, G.M.P.; SOUZA, R.C.; MELO, W.J. Enzimas e seu papel na qualidade do solo. In: ARAUJO, A.P & ALVES, B.J.R. (Eds.). **Tópicos em Ciência do Solo**, v.8, p. 189-249, 2013.

CARDOSO, E.J.B.N. & ANDREOTE, F.D. **Microbiologia do Solo**. 2ª Ed. Piracicaba: ESALQ. 221p. 2016.

MENDES, I.C.; HUNGRIA, M.; DOS REIS JUNIOR, F.B.; FERNANDES, M.F.; CHAER, G.M.; MERCANTE, F.M.; ZILLI, J.E. **Bioindicadores para avaliação da qualidade dos solos tropicais: utopia ou realidade?** Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados. 31p. 2009.

MOREIRA, F.M.S & SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2ª Ed. atual. e ampl. Lavras: Editora UFLA. 729p. 2006.

SANNINO, F. & GIANFREDA, L. Pesticide influence on soil enzymatic activities. **Chemosphere**, v.45, p.417-425, 2001.

SHAFFER, A. Pesticide effects on enzyme activities in the soil ecosystem. In: STOTZKY, G. & BOLLAG, J.-M. (Eds.). **Soil Biochemistry**. Vol.8. Marcel Dekker, New York, p.273-340, 1993.

SOFO, A.; SCOPA, A.; DUMONTET, S.; MAZZATURA, A.; PASQUALE, V. **Journal of Environmental Science and Health**. v.47, p.653–659. Part B (2012).

SPEIR, T.W. & ROSS, D.F. Soil phosphatase and sulphatase. In: BURNS, R.G. (Ed.), **Soil Enzymes**. Academic Press, London, p.197-250, 1978.

TEJADA, M. Evolution of soil biological properties after addition of glyphosate, diflufenican and glyphosate + diflufenican herbicides. **Chemosphere**, v.76, p.365-373, 2009.

REESTRUTURAÇÃO DO SOLO COM MICROGEO®

Adubação Biológica contribuindo para o Índice de Qualidade Participativo (IQP)

Maria Stefânia C. D´Andréa-Kühl[1]

1. ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO

Grande parte dos solos agrícolas sofrem com o processo de erosão dos mais diversos níveis. Causado principalmente pela ação da chuva sobre o solo, esse processo transporta partículas de um local para outro, causando assoreamento de rios, lagos e reservatórios, que impactam o meio ambiente. O resultado deste processo gera a redução da produtividade agrícola. O relatório "Status of the World´s Soil Resources", apresentado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), calcula a perda de mais de 253 milhões de toneladas de cereais em 2050.

Atentos e preocupados com o destino desta situação, agricultores e especialistas buscam alternativas a fim de evitar o processo erosivo do solo por meio da adoção de práticas conservacionistas. Uma das formas de minimizar este impacto é a adoção do Sistema Plantio Direto. Os fundamentos para aderir essa prática agrícola são: o não revolvimento do solo e a mínima mobilização nas linhas de semeadura; manter o solo permanentemente coberto por cobertura vegetal viva ou morta; e empregar a rotação de culturas.

A ITAIPU Binacional e a Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação (FEBRAPDP), além de estimularem e difundirem essa forma de manejo agrícola, desenvolveram uma metodologia capaz de qualificar o Sistema Plantio Direto.

Desenvolvida no Estado do Paraná, com apoio de outras instituições renomadas (EMBRAPA, SBCS, IAPAR, EMATER, UEL, IRGA e Universidade Positivo), a metodologia ficou conhecida como IQP - Índice de Qualidade Participativo.

O IQP trata-se, portanto, de uma ferramenta que pontua o Sistema Plantio Direto. A nota é calculada por meio da avaliação de oito indicadores, sendo eles: Intensidade de Rotação de Culturas (IR); Densidade de Rotação de Culturas (DR); Persistência de Resíduos (Palhada) (PR); Frequência de Preparo do Solo (FP); Terraceamento (TE); Avaliação da Conservação (AC); Fertilização Equilibrada (FE); Tempo de Adoção ao Sistema Plantio Direto (TA).

2. SISTEMA DE PLANTIO COM MICROGEO®

A tecnologia MICROGEO®, focada na reestruturação do solo por meio do restabelecimento da biodiversidade microbiana, pode influenciar direta ou indiretamente quatro indicadores do IQP (Frequência de Preparo do Solo, Terraceamento, Avaliação da Conservação e Fertilização Equilibrada). Assim, o MICROGEO® torna-se uma biotecnologia capaz de contribuir para o aumento da qualidade do Plantio Direto, elevando a nota do IQP.

Neste contexto, 114 produtores da região de Medianeira/PR, cooperados da LAR, participaram da avaliação do IQP, sendo que dez deles incorporaram o Adubo Biológico, produzido com MICROGEO® às práticas de manejo em suas propriedades.

Os resultados confirmaram na prática que as áreas tratadas com o Adubo Biológico apresentaram maiores valores de IQP **(Figura 7)**.

As áreas que aderiram ao uso do MICROGEO® obtiveram maiores pontuações em todos os indicadores

1-Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciência do Solo, Analista de Pesquisa e Desenvolvimento da MICROBIOL Biotecnologia; email: stefania@microgeo.com.br

que compõe o IQP **(Figura 6)**. IR, DR e PR são os indicadores relacionados à prática de rotação de culturas, mesmo assim as áreas com a Adubação Biológica obtiveram maior pontuação. TA também é um indicador proveniente do manejo Plantio Direto que não se correlaciona à Adubação Biológica, porém, também nas áreas com MICROGEO® o resultado foi maior.

Era esperado que para áreas com MICROGEO®, os indicadores FP, TE AC e FE apresentassem maiores notas quando comparadas às áreas que não adotam a Adubação Biológica. O parâmetro AC foi o que mais se destacou, sendo que as áreas com MICROGEO® obtiveram um resultado 39% acima das áreas que não fazem uso dessa biotecnologia.

Em média, as áreas com MICROGEO® demonstraram ganhos em todos os parâmetros avaliados, consequentemente, o resultado de IQP ficou 13,6% maior quando comparadas às áreas que não fizeram uso da biotecnologia. Esse resultado atesta que a tecnologia MICROGEO® é uma ferramenta agrícola que, ao contribuir com a biodiversidade microbiana dos solos, vem para somar às práticas conservacionistas, aumentando a eficiência e sustentabilidade do Sistema Plantio Direto.

3. LITERATURA CITADA

D´ANDRÉA, P.A. Inserção na tecnologia tropical – Revolução Biológica. **AgroAnalysis, Fundação Getúlio Vargas**, v.37, n.12, dez. 2017.

Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto – IQP. Cartilha IQP. Acesso em: 15/02/2018. Disponível em: *https://www.plantiodireto.org/sites/default/files/documentos/ANEXO%20II%20-%20Cartilha%20IQP.pdf*

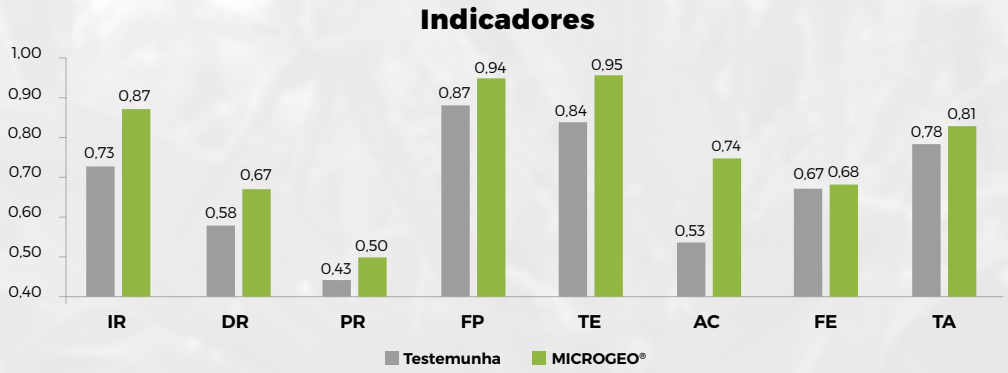


Figura 6. Parâmetros que compõe o IQP: Intensidade de Rotação de Culturas (IR), Densidade de Rotação de Culturas (DR), Persistência de Resíduos (Palhada) (PR), Frequência de Preparo do Solo (FP), Terraceamento (TE), Avaliação da Conservação (AC), Fertilização Equilibrada (FE), Tempo de Adoção ao Sistema Plantio Direto (TA), avaliados em áreas na presença e ausência do Adubo Biológico.

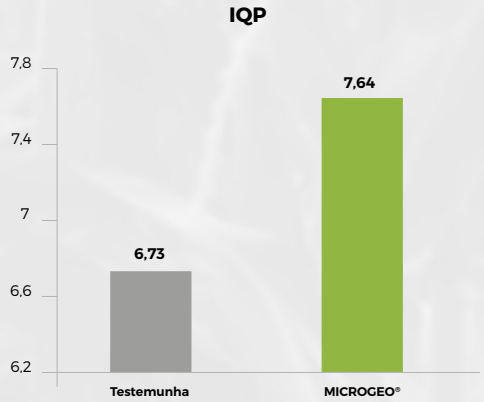


Figura 7. Resultado do IQP em áreas na presença e ausência do Adubo Biológico.

O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO® restabelece o microbioma do solo

Com MICROGEO®, por meio da Biofábrica CLC® local, restabelece o microbioma do solo, promovendo benefícios multifuncionais.

A ação multifuncional integrada independe da cultura e do ambiente.

Ao integrar todos os fatores de produção a partir da ação do microbioma na reestruturação do solo, a tecnologia MICROGEO® garante maior eficiência dos resultados agronômicos de forma sequencial, independente da cultura tratada. Neste sentido, as análises e pesquisas são apresentadas de forma integrada e sequencial, como segue:

PROGRAMA RESOLVE E VAI ALÉM

MANEJO AGRÍCOLA COM USO CONTÍNUO DE MICROGEO®:

Início da fase 1:
Resolve

Início da fase 2:
Vai além

Problemas Resolvidos
- Compactação
- Erosão
- Baixo enraizamento

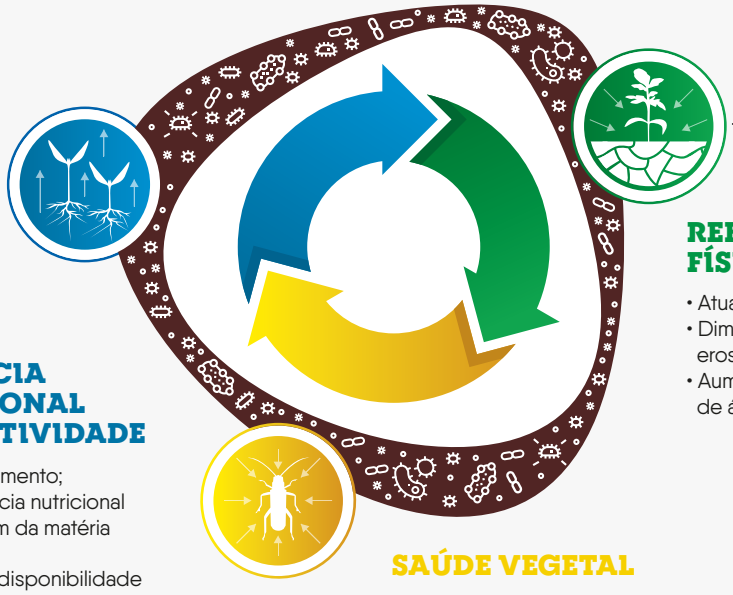
Benefícios que vão além
- Estande de plantio
- Capacidade operacional • Água no solo
- Manejo nutricional • Saúde da cultura • Lucratividade

MICROBIOMA EM AÇÃO

O ADUBO BIOLÓGICO restabelece o microbioma do solo por ser constituído de:

- Alta biodiversidade de micro-organismos exclusivos e adaptados ao local de uso;
- Nutrientes que favorecem a atividade microbiana nativa do solo, como os fungos micorrízicos.

BENEFÍCIOS



EFICIÊNCIA NUTRICIONAL E PRODUTIVIDADE

- Maior enraizamento;
- Maior eficiência nutricional pela ciclagem da matéria orgânica;
- Aumento da disponibilidade de nutrientes minerais;
- Aumento da produtividade.

REESTRUTURAÇÃO FÍSICA DO SOLO

- Atua na agregação do solo;
- Diminui a compactação e erosão do solo;
- Aumenta a infiltração e retenção de água.

SAÚDE VEGETAL

- Associações biológicas benéficas nas raizes;
- Redução dos danos provocados por nematoides e doenças radiculares com solo mais supressivo;
- Menor matocompetição devido ao fechamento mais rápido das culturas;
- Plantas mais saudáveis e tolerantes a pragas e doenças.

Análise Molecular do Adubo Biológico

ANÁLISES REALIZADAS NO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO/ESALQ-USP

Diversidade de bactérias encontradas no Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, em diferentes Biofábricas CLC®, localizadas em diversas regiões do Brasil.

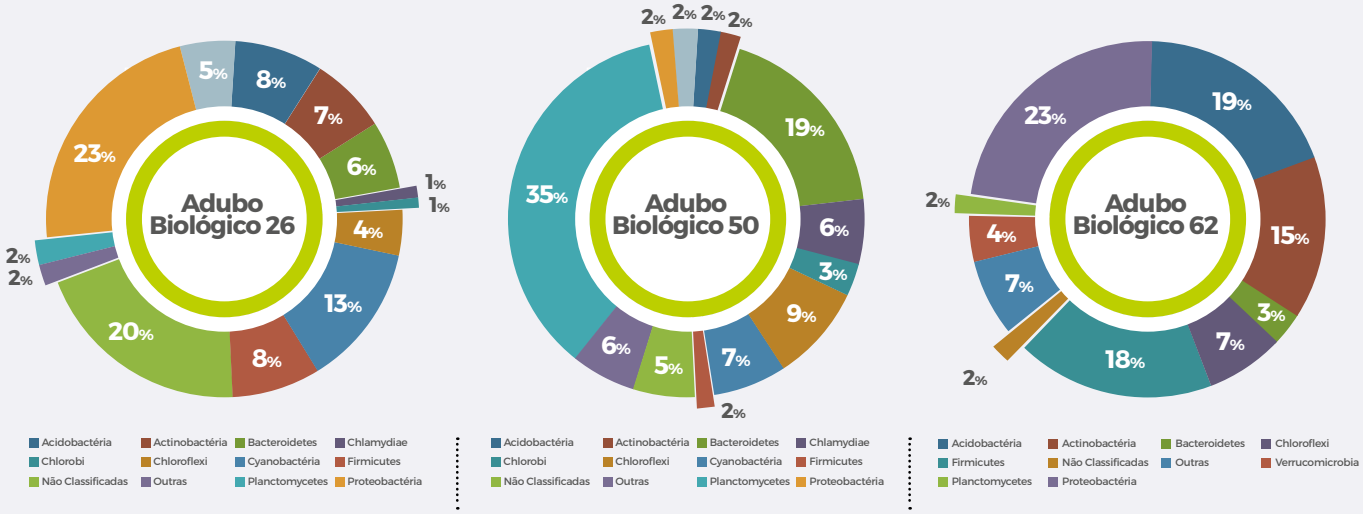


Figura 8. Distribuição (%) do sequenciamento por nível de filos de bactérias, decorrente de três amostras de Adubo Biológico (denominadas de 26, 50 e 62), provenientes de Biofábricas CLC® diferentes, localizadas nos estados brasileiros.

Conclusão: Os Adubos Biológicos, produzidos com MICROGEO®, avaliados neste estudo, apresentaram diferenças na biodiversidade de bactérias. Assim, comprova-se que a produção do Adubo Biológico é exclusiva para cada propriedade agrícola onde a Biofábrica CLC® está instalada.

Análise Molecular do Solo com MICROGEO®

ANDREOTE, F.D.; MESCOLOTTI, D.L.C.; DURRER, A.; DOS SANTOS, D.G.; GUMIERE, T. – ESALQ/USP

Tratamentos: T1: amostra de solo Testemunha;
T2: amostra de solo que recebeu uma aplicação de MICROGEO®;
T3: amostra de solo que recebeu três aplicações de MICROGEO®.

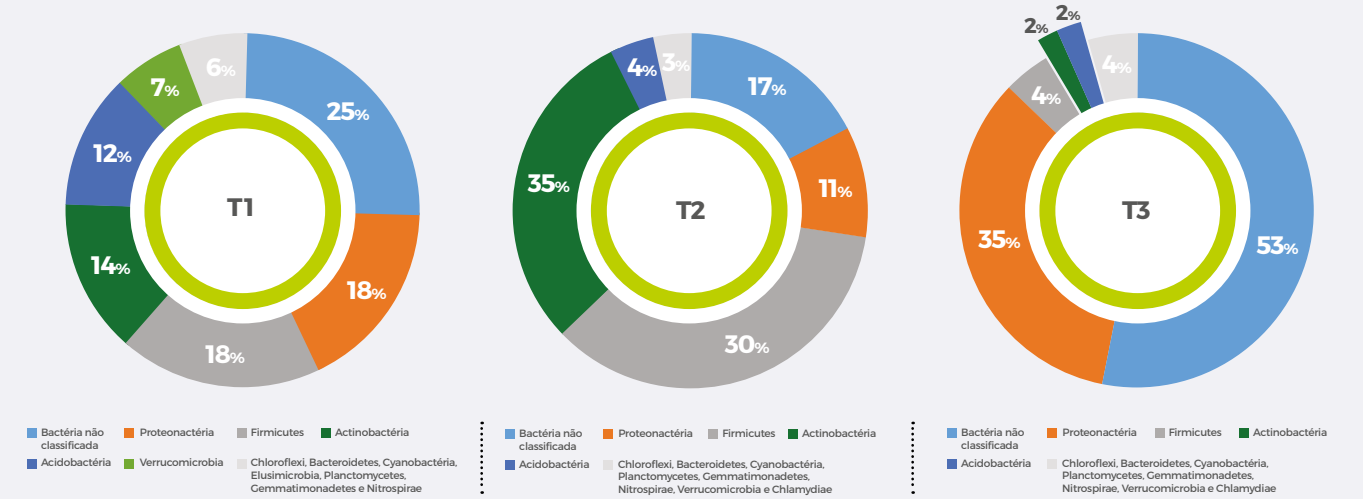


Figura 9. Distribuição (%) do sequenciamento por nível de filos de bactérias, provenientes de três amostras de solo, conforme a presença de MICROGEO®.

Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, altera a biodiversidade de bactérias do solo.

Biomassa e atividade microbiana em solo sob cultivo de olerícolas em diferentes sistemas de uso

L.S. MATSUMOTO, G.B. DEMÉTRIO, G.N. PERTINHEZ, S. B. SARTORI, H. TASHIMA - UENP /CAMPUS "LUIZ MENEGHEL"

Cultura: tomate em casa de vegetação.
Dose do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®: 300 L/ha.

Tabela 1. Carbono da Biomassa microbiana (C-BMS), Respiração basal (RBS), Quociente metabólico (qCO_2) e número de esporos de fungos micorrízicos, em cada sistema de cultivo.

Sistemas de Cultivo	C-BMS mg kg^{-1}	RBS mg C-CO_2 Kg^{-1} d^{-1}	qCO_2 mg C-CO_2 g^{-1} BMS d^{-1}	Esporos de Micorriza em 100 mL de solo
Olericultura convencional	179,3 c	33,4 a	0,19 a	23,25 c
Olericultura orgânica	238,6 bc	24,0 ab	0,11 ab	41,5 b
Olericultura com MICROGEO®	**327,7 ab**	**25,9 ab**	**0,08 b**	**61,75 a**
Mata nativa	407,5 a	15,4 b	0,04 b	-

*médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p<0,05$).

Conclusão: No sistema convencional obteve baixa biomassa microbiana, com alta atividade metabólica, indicando alto estresse do solo. Enquanto que o sistema com uso da tecnologia MICROGEO® apresentou maior biomassa microbiana e maior presença de esporos de fungos micorrízicos. Conclui-se que, no manejo com MICROGEO®, o solo se encontra próximo ao equilíbrio observado na mata nativa.

Comunidades de Fungos Micorrízicos Arbusculares na presença e ausência do MICROGEO®

S.C. FRANÇA - TESE DE DOUTORADO - ESALQ/USP

Cultura: Laranja "Pêra" enxertada em limão "Cravo" de idades similares (10 a 12 anos).
Tratamentos: com MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 300L/ha).

Tabela 2. Número de espécies de FMAs, Riqueza (número de espécies por amostra), índice de diversidade e concentração de dominância de FMAs em dois sistemas de produção de plantas cítricas.

Tratamentos	Número de espécies	Riqueza	Diversidade (índice de Whittaker)	Concentração de dominância (índice de Simpson)
Testemunha	12	3,3 b	2,4 b	0,68 b*
MICROGEO®	22	7,5 a	4,3 a	0,35 a

*médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste t ($p<0,05$).

Tanto na testemunha como na área com MICROGEO®, o maior número de espécies encontradas pertence ao gênero *Glomus*. Os demais gêneros de FMAs encontrados foram: *Acaulospora, Entrophospora, Archaeospora, Scutellospora e Gigaspora*.

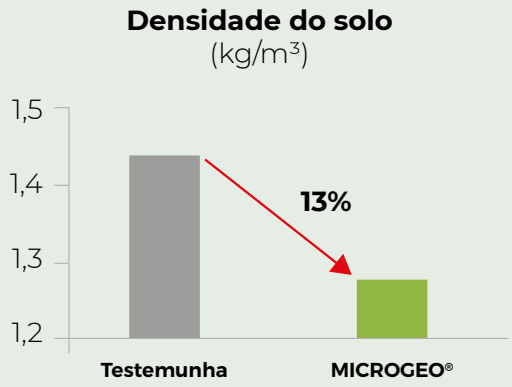
Os diferentes tratamentos influenciaram a riqueza e a diversidade da comunidade de FMAs. O índice de diversidade calculado para área com MICROGEO® foi similar aos obtidos nos estudos de rizosfera de Araucária em floresta nativa de Campos de Jordão (SP) e de plantações de cacau sombreados na Venezuela.

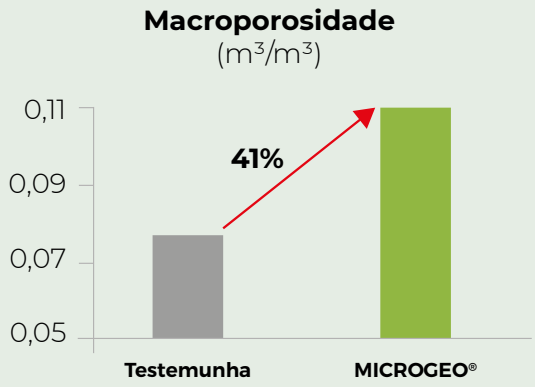
Conclusão: O manejo com o Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, promoveu maior atividade microbiana do solo e maior riqueza de fungos micorrízicos arbusculares quando comparado com a testemunha.

Reestruturação do solo com MICROGEO®

J.E. FIORIN[1]; S.P. VENZKE FILHO[2] - [1]CCGL-TECNOLOGIA, [2]ROTAR

Solo (0 a 7 cm) com cinco aplicações consecutivas do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, em grãos (dose 150 L/ha): Soja – Trigo – Soja – Aveia – Milho.
Tratamentos: Testemunha; com MICROGEO®





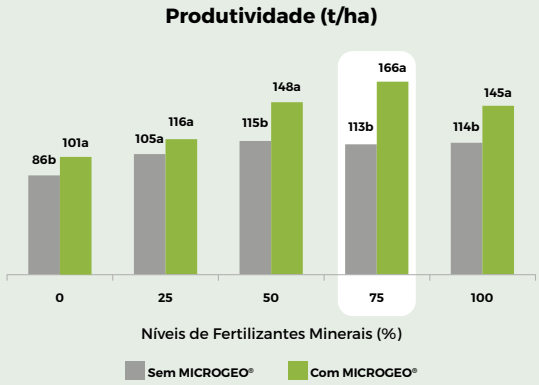
Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, melhorou a qualidade do solo em áreas de produção de grãos, sob sistema de Plantio Direto. Existe interação entre a sequência de cultivos e o número de aplicações do Adubo Biológico, produzido MICROGEO®, para que haja melhoria das condições físicas do solo.

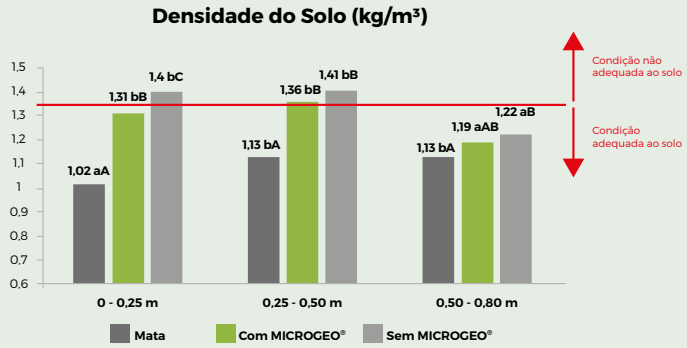
Densidade do solo cultivado com Cana-de-Açúcar com MICROGEO®

M.W. PEREIRA[1]; S.P. VENZKE FILHO[2]; M.A. MARINHO[1]; R.L. COBRA[1] - [1]FEAGRI/UNICAMP; [2]ROTAR

Tratamentos: T1 - Mata: área de mata nativa;
T2 - Área de cana com MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 300 L/ha);
T3 - Área de cana sem MICROGEO®.

A área com cana-de-açúcar selecionada recebeu apenas 75% da dose recomendada da cultura, pois apresentou maior produtividade quando comparada às demais áreas. O tratamento com nível de 100% de fertilizante mineral recebeu 500 kg/ha de 20-05-20.





Conclusão: A área de cana-de-açúcar com aplicação do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, obteve menor densidade do solo na camada superficial, comparado com a área que não foi tratada com MICROGEO®.

Qualidade do solo com MICROGEO® em Tabaco

FIORIN, J.E.[1]; [2]ZANON, – [1]UNICRUZ; [2]AVANZA

O experimento foi conduzido em duas áreas de produção de tabaco.
Tratamentos: T1 – Testemunha;
T2 – com MICROGEO®. As duas áreas tiveram 4 safras tratadas com o Adubo Biológico (300 L/ha).

Tabela 3. Densidade do solo, macroporosidade, microporosidade e porosidade total do solo em resposta à utilização da tecnologia MICROGEO® em área de produção de tabaco.

Área	Tratamento	Profundidade (m)	Densidade (kg/m³)	Porosidade do solo (m³/m³) Macro	Micro	Total
Área 1	Testemunha	0,0 - 0,07	1,42 a ↓ 7%	0,195 b ↑ 24%	0,259	0,454 b* ↑ 9%
	MICROGEO®	0,0 - 0,07	1,32 b	0,241 a	0,253	0,494 a
	Testemunha	0,07 - 0,14	1,32 a ↓ 7%	0,233 b ↑ 21%	0,261	0,494 b ↑ 7%
	MICROGEO®	0,07 - 0,14	1,23 b	0,282 a	0,245	0,597 a
Área 2	Testemunha	0,0 - 0,07	1,25 a ↓ 7%	0,229 b ↑ 22%	0,289	0,519
	MICROGEO®	0,0 - 0,07	1,16 b	0,279 a	0,275	0,554
	Testemunha	0,07 - 0,14	1,33 a ↓ 11%	0,179 b ↑ 28%	0,309	0,487 b ↑ 12%
	MICROGEO®	0,07 - 0,14	1,19 b	0,229 a	0,314	0,543 a

*médias seguidas pela mesma letra, na mesma camada e na mesma área, não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

Conclusão: Houve efeito significativo, a partir da utilização do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, na qualidade física do solo nas duas áreas de produção de tabaco.

Biofertilizante líquido e indicadores de estabilidade estrutural do solo: um estudo de caso em Ventania/PR

A.L. DE PAULA[1]; N.F.B. GIAROLA[1]; S.P. VENZKE FILHO[2]; P.A. D´ANDRÉA[3] – [1]UEPG; [2]Rotar; [3]Microbiol Biotecnologia

Os teores de argila dispersa em água são utilizados como indicadores de estabilidade dos agregados do solo.

Argila dispersa em água (RDC) reflete o comportamento do solo coberto por culturas em eventos de precipitação.

Argila mecanicamente dispersa (MDC) indica a argila dispersa no solo nu, sem cobertura, quando submetido ao impacto de gotas de chuva. Quanto menores forem esses indicadores, mais estruturados encontra-se o solo.

Experimento realizado em área de grãos em sistema de plantio direto.

Tratamentos:
T1 – Testemunha;
T2 – com MICROGEO® (dose: 150 L/ha).

Conclusão: A aplicação do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, influenciou positivamente os indicadores de estabilidade estrutural do solo.

Interação fitonematoides e MICROGEO® na cultura da soja - Exp. 1

R.A. DA SILVA[1]; S.P. VENZKE FILHO[2] - [1]FUNDAÇÃO MT; [2]ROTAR

Cultura: soja, experimento em casa de vegetação.
Dose do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®: 150 L/ha em área total na pós emergência da cultura e mais duas aplicações foliares na dose de 3%.

Tabela 4. Peso e altura das plantas, comprimento de raízes e número de nematoides no interior das raízes da soja.

				Heterodera glycines						
Tratamento	**Peso** (g)	**Altura** (cm)	**Comp. Raiz** (cm)	**Jovens + Adultos**			**Ovos**			**Total geral**
				No solo	**Na raiz**	**Total**	**No solo**	**Na raiz**	**Total**	
MICROGEO® preventivo	12,13	28,17	18,25	1.817	5.735	7.552 a	3.975	4521	8.496 a	**16.049 a***
Testemunha preventivo	11,34	23,33	19,50	4.710	10.223	14.933 b	6.590	8889	15.479 a	**30.412 b**
MICROGEO® curativo	10,73	22,83	18,50	7.258	9.801	17.059 b	7.217	14693	21.910 b	**38.969 c**
Testemunha curativo	12,05	26,63	18,50	6.070	9.191	15.261 b	11.547	15.597	27.144 b	**42.405 c**

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO® apresentou ação preventiva na reprodução do nematoide de cisto *(Heterodera glycines)*, mas não ação nematicida sobre este.

Interação fitonematoides e MICROGEO® na cultura da soja - Exp. 2

R.A. DA SILVA[1]; S.P. VENZKE FILHO[2] - [1]FUNDAÇÃO MT; [2]ROTAR

Cultura: soja a campo.
Tratamentos: T1 - Testemunha;
T2 - MICROGEO®, dose do Adubo Biológico: 150 L/ha em área total na pós-emergência da cultura e mais três aplicações foliares na dose de 3%.

Tabela 5. População de nematoides aos 60 dias após a aplicação de MICROGEO® na soja.

Tratamentos	**Ovos**		***Pratylenchus brachyurus***		***Meloidogyne* sp.**		***Helicotylenchus* sp.**	
	Solo	**Raiz**	**Solo**	**Raiz**	**Solo**	**Raiz**	**Solo**	**Raiz**
Com MICROGEO®	**43**	**499**	**83**	**1620**	**13**	**29**	**2191**	**1250**
Sem MICROGEO®	80	1432	115	1962	89	372	2528	1482

Tabela 6. Número de plantas por metro, altura de planta, nota de fitotoxicidade, produção e produtividade da cultura da soja, na presença e ausência de MICROGEO®.

Tratamentos	**Stand** (plantas por m)	**Altura**	**Fitotoxidade**	**Produção** (kg/ha)	**Produtividade** (Sc/ha)
Com MICROGEO®	**15,56**	**18,06 a**	**5**	**2728,1 a**	**45,47 a*** ↑ 11%
Sem MICROGEO®	15,17	16,35 b	5	2459,5 b	40,99 b

* Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott Knot ($P \leq 0,05$).

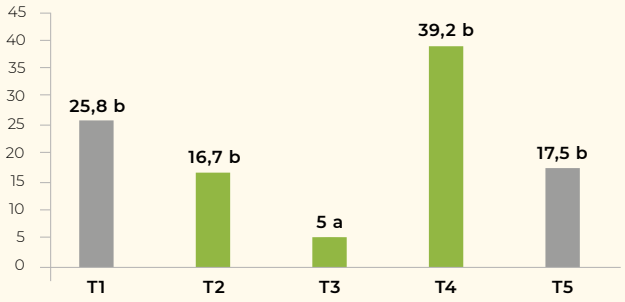
Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, foi eficiente no aumento da produtividade da soja em solo com presença de fitonematoides.

Soja com MICROGEO® em área de alta infestação com Nematoides

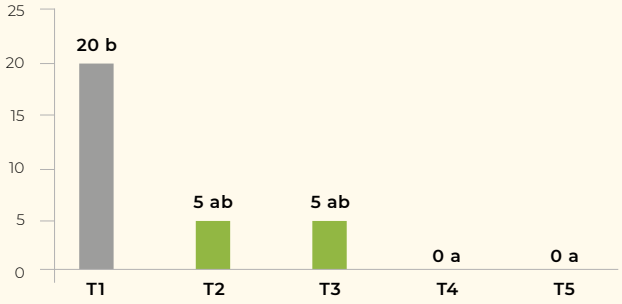
A.B.L. ABREU; R.G. VILELA – FUNDAÇÃO CHAPADÃO

Tratamentos: T1 - Testemunha;
T2 - MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 150L/ha);
T3 - MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 30 L/ha sulco de semeadura + 120 L/ha em V2);
T4 - Avicta + Cruiser + Maxim + MICROGEO® (30 L/ha sulco + 120 L/ha em V2);
T5 - Avicta + Cruiser + Maxim (70 + 120 + 150 mL/100 kg semente).

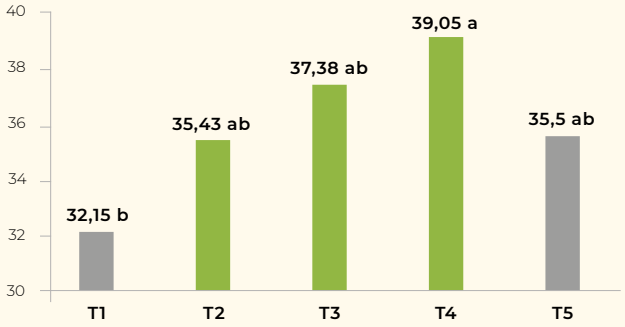
Número de *Pratylenchus brachyurus* em R5.3
(100cc de solo)



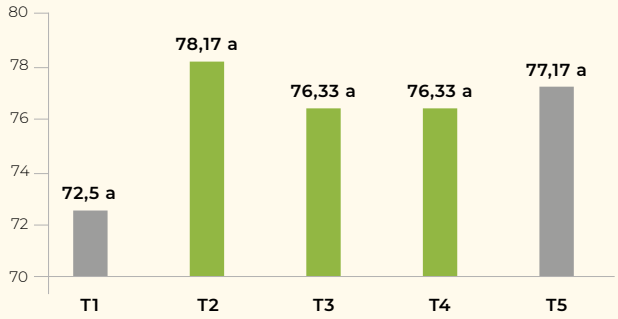
Número de *Heterodera glycines* em R5.3
(100cc de solo)



Comprimento de Raíz em R2
(cm)



Produtividade da Soja
(sc/ha)



Conclusão: O manejo da cultura mediante o tratamento de sementes com os produtos comerciais Avicta®, Cruiser 350 FS® e Maxim XL®, aliados com a tecnologia MICROGEO® no sulco e em área total, permitiu à cultura apresentar maior comprimento de raiz principal em relação ao tratamento testemunha. Nas análises nematológicas foi observado diferença estatística entre os tratamentos e a testemunha em avaliações realizadas no solo.

Tecnologia MICROGEO® na capacidade solubilizadora de fósforo insolúvel

C.M. RIBAUDO[1]; F. LAGRASSA[2]; E. CIARLO[2] - [1]FAUBA, [2]IDAGRO

Para avaliar a solubilização de P insolúvel, utilizaram-se dois meios de cultura diferentes.

Tratamentos: T1. CLOT (estirpe bacteriana não caracterizada); T2. *Enterobacter ludwigii*; T3. Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®; T4. *Azospirillum brasilense*; T5. Cepa CMR; T6. Cepa PAC ; T7 e T8. Meios de cultivo livre de bactérias.

A solubilização do P é evidenciada pelas manchas transparentes em volta de cada amostra utilizada.

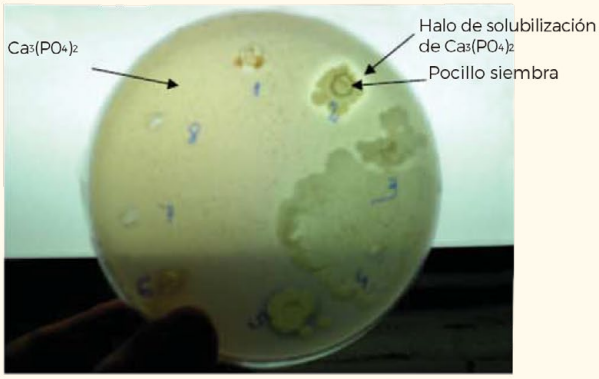


Figura 13. Solubilização de $Ca_3(PO_4)_2$

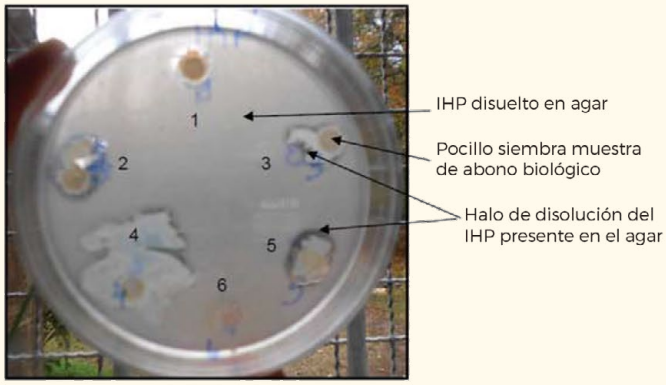


Figura 14. Solubilização de hexafosfato de inositol

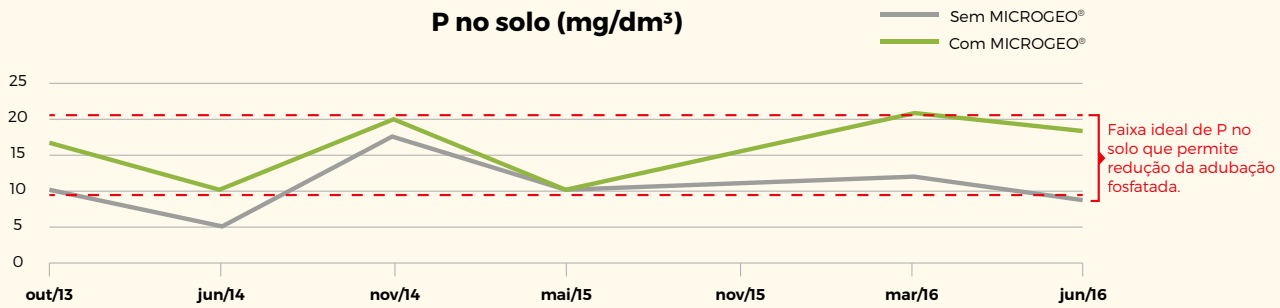
Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, atuou na solubilização dos fosfatos (nas formas de fosfato de cálcio e hexafosfato de inositol). Portanto, o produto apresenta um potencial de solubilização de P insolúvel do solo.

MICROGEO® na biodisponibilidade de fósforo na cultura do café

A.L.A. GARCIA[1]; G.R. LACERDA[2]; M. JORDÃO FILHO[2]; S.P. VENZKE FILHO[3] - [1]FUNDAÇÃO PROCAFÉ; [2]CBP&D/CAFÉ; [3]ROTAR

Cultura: café (Acaiá IAC 474/19) com 17 anos de idade.

Tratamentos: doses de P na forma de Super Fosfato Simples (0, 40, 80 e 120 kg/ha de P_2O_5), na ausência e presença de MICROGEO® (dose do Adubo biológico: 300 L/ha).
O Super Fosfato Simples (P_2O_5) foi aplicado apenas em 12/2012.



Conclusão: Para as condições locais de trabalho, a aplicação anual do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, proporciona a elevação dos teores de P disponíveis no solo. As elevações são observadas em maior intensidade onde foram aplicados a adubação fosfatada e a tecnologia MICROGEO®, demonstrando potencial efeito de redução de fixação deste nutriente ao solo.

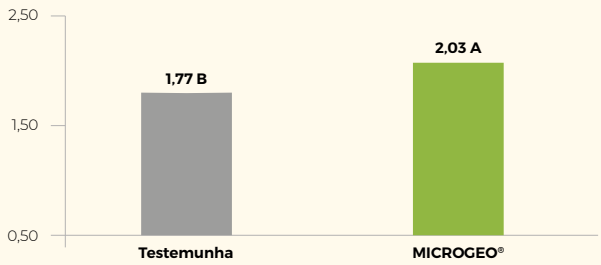
MICROGEO® na dinâmica do fósforo em milho safrinha

D.C. GITTI, R. ROSCOE – FUNDAÇÃO MS

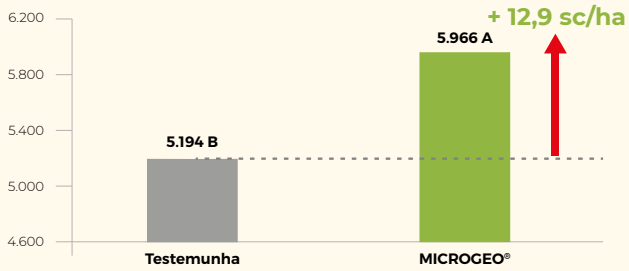
Cultura: milho safrinha

Tratamentos: aplicação de fósforo no sulco e a lanço, em presença e ausência da tecnologia MICROGEO®.
Além da pulverização em área total na dose de 150 L/ha do Adubo Biológico (em V1/V2), foram realizadas mais três aplicações foliares a 3% do Adubo Biológico.

Teor de P na parte aérea do Milho Safrinha (g/kg)



Produtividade Milho Safrinha (kg/ha)



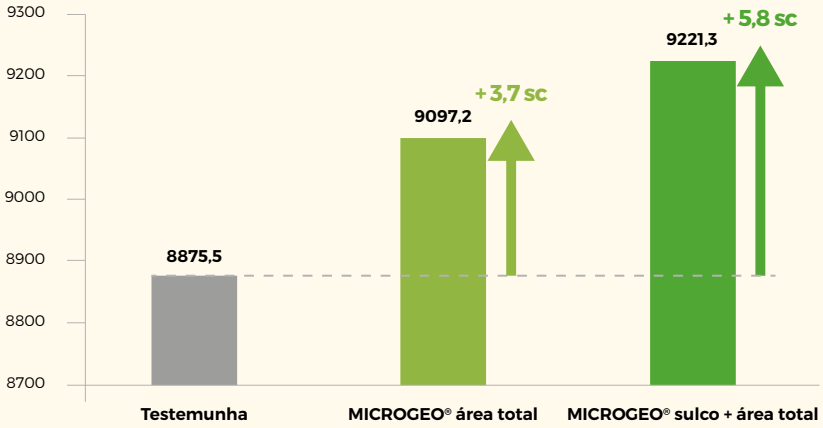
Conclusão: A aplicação do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, proporcionou às plantas de milho safrinha maior teor de fósforo e aumento de produtividade da cultura.

Eficiência agronômica da utilização do MICROGEO® em Milho

J.E. FIORIN – UNICRUZ

Tratamentos: T1 - Testemunha;
T2 - Aplicação do Adubo Biológico na superfície (área total), na dose 150 L/ha;
T3 - Aplicação do Adubo Biológico no sulco de semeadura (30 L/ha) e na superfície (120 L/ha).

Produtividade do Milho (kg/ha)



Conclusão: Com a tecnologia MICROGEO®, houve uma tendência no incremento da produtividade do milho, principalmente quando aplicado no sulco mais em área total.

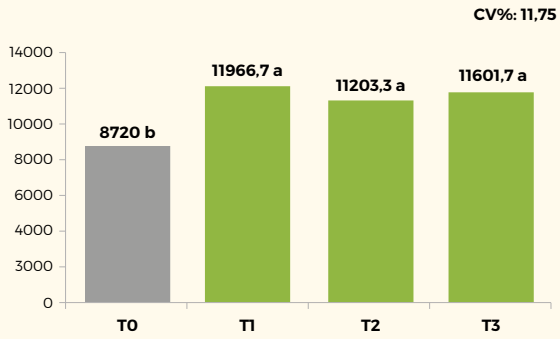
MICROGEO® em pastagem

A. SIGNORI[1], R. FERREIRA[2], K.P. FERREIRA[3], J.S. ZILCH[2] - [1]FACULDADE DE ITAPIRANGA; [2]COLÉGIO AGRÍCOLA DE FREDERICO WESTPHALEN; [3]MICROBIOL BIOTECNOLOGIA

Cultura: *Cynodon* ssp. (Tifton 85). Resultado da média de 4 cortes.

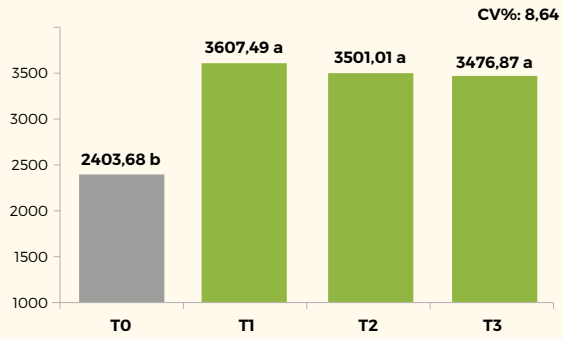
Tratamentos: T0 - Testemunha;
T1 - Adubo Biológico: 1 aplicação de 300 L/ha;
T2 - Adubo Biológico: 3 aplicações de 100 L/ha;
T3 - Adubo Biológico: 6 aplicações de 50 L/ha.

Matéria Verde (kg/ha)



Produção de Matéria Verde de *Cynodon* ssp.

Matéria Seca (kg/ha)



Produção de Matéria Seca de *Cynodon* ssp.

Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, mostrou-se eficiente na produtividade do Tifton 85, com possibilidade de aumento de animais alimentados com a mesma área. O Tratamento T1 obteve maior produtividade de MV e MS, o que resultou na ocupação da menor área de pastejo para alimentar uma unidade animal, porém não diferiu estatisticamente dos Tratamentos T2 e T3.

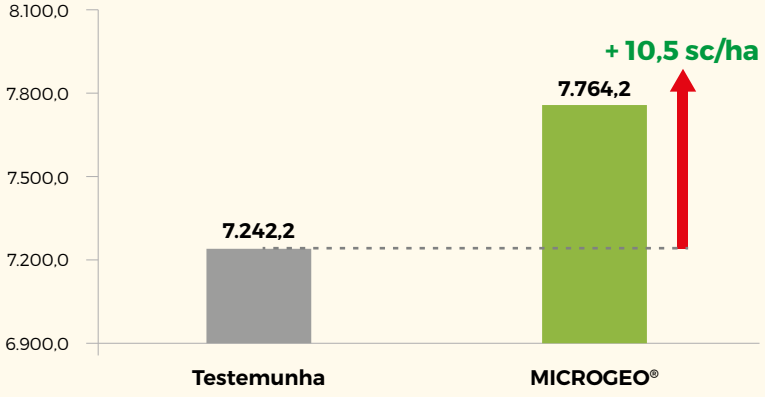
MICROGEO® em arroz irrigado

FUNDAÇÃO MARONNA

Cultura: arroz, cultivar Puitá.

Tratamentos: T1 - Testemunha;
T2 - MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 150 L/ha).

Produtividade Arroz (kg/ha)



Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, garantiu o aumento na produtividade do arroz irrigado.

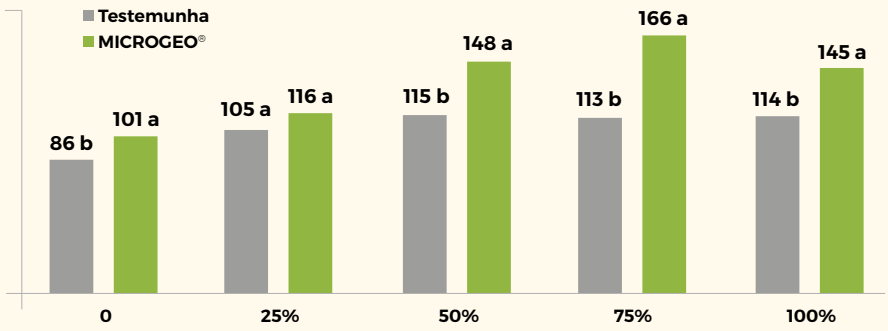
MICROGEO® em solo cultivado com cana-de-açúcar, com doses crescentes de fertilizantes minerais

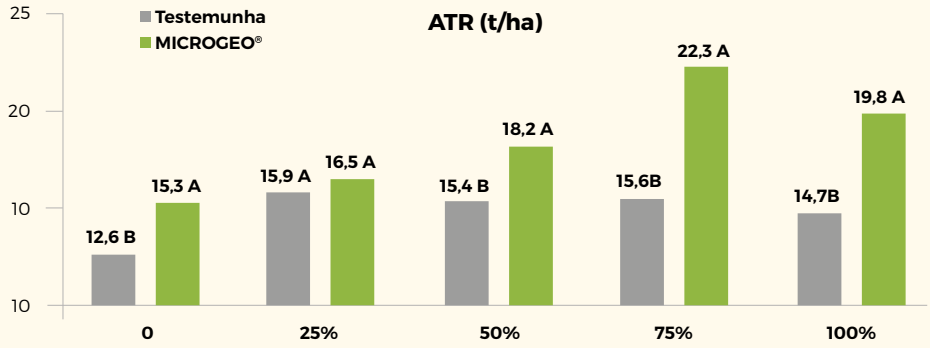
M.O. MARQUES[1], L.C. TASSO JUNIOR1, H.F. DA SILVA NETO[1], G.A. NOGUEIRA[2], S.P. VENZKE FILHO[3] - [1]UNESP/JABOTICABAL; [2]CANOESTE; [3]ROTAR

Cultura: cana-soca (2° corte), cultivar CTC 15

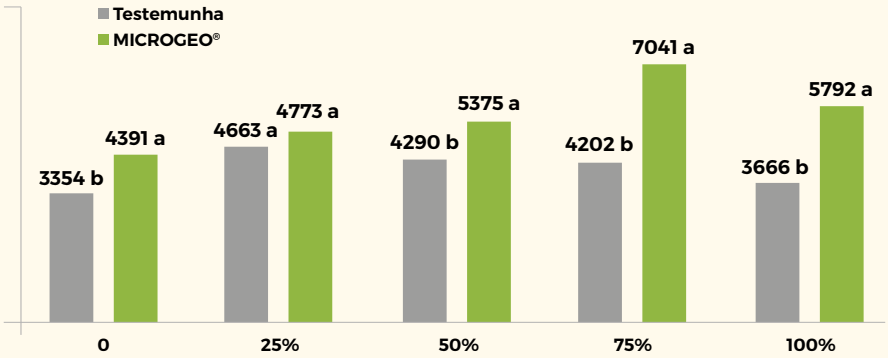
Tratamentos: 0, 25%, 50%, 75% e 100% de fertilizante mineral na presença e na ausência de MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 300 L/ha).
O tratamento com nível de 100% de fertilizante mineral, como base, recebeu 500 kg/ha da fórmula 20-05-20.

Produtividade (t ha^{-1}) - **Cana-de-açúcar**





Receita Líquida de uso da Terra (R$ ha^{-1})



Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo Teste F ($p<0,05$).

Conclusão: O uso do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, com 75% da dose recomendada de fertilizante mineral foi o tratamento que obteve melhores resultados na cultura cana-de-açúcar. Em geral, a Adubação Biológica garantiu maiores resultados em produtividades e ATR da cultura, proporcionando maior retorno econômico.

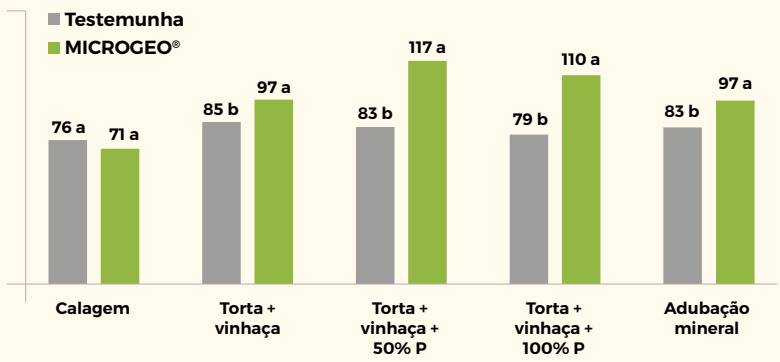
MICROGEO® em solo cultivado com cana-de-açúcar, com fontes orgânicas de nutrientes

M.O. MARQUES[1]; L.C. TASSO JUNIOR1; H.F. DA SILVA NETO[1], G.A. NOGUEIRA[2]; S.P. VENZKE FILHO[3] - [1]UNESP/JABOTICABAL; [2]CANOESTE; [3]ROTAR

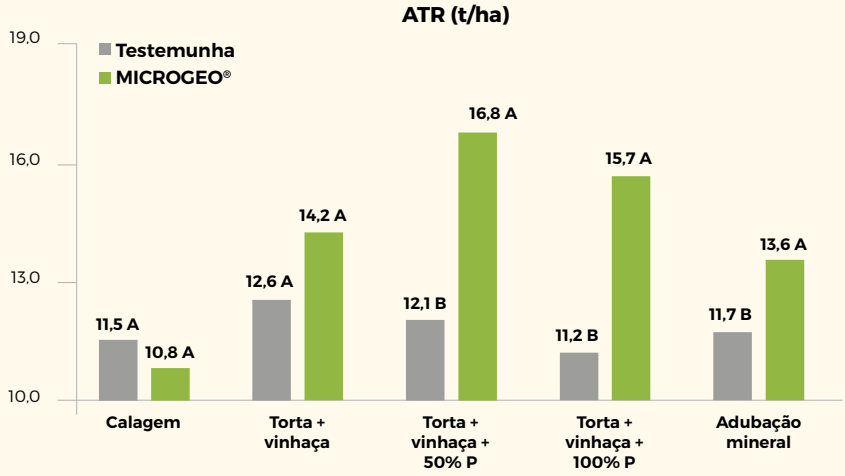
Cultura: cana-soca (3° corte), cultivar IAC SP 93-3046.

Tratamentos: Calagem, Torta + Vinhaça, Torta + Vinhaça + 50% de P, Torta + Vinhaça + 100% de P, Adubação mineral na presença e ausência da tecnologia MICROGEO® (dose do Adubo Biológico: 300 L/ha).

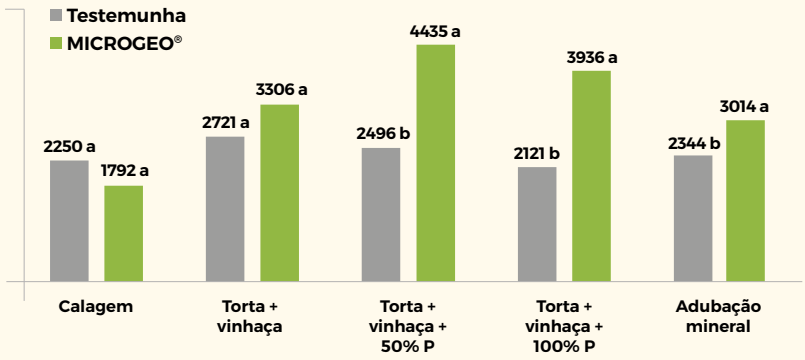
Produtividade (t ha^{-1}) - **Cana-de-açúcar**



ATR (t/ha)



Receita Líquida de uso da Terra (R$ ha^{-1})



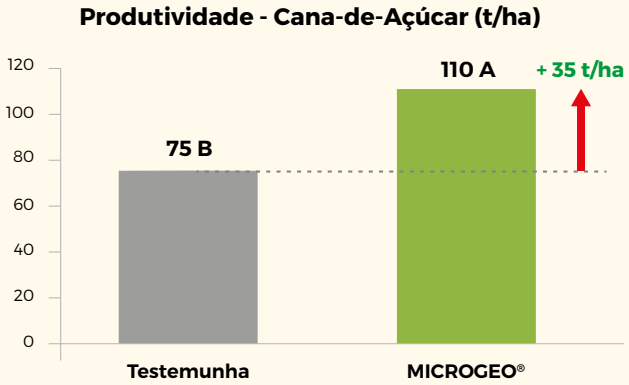
Conclusão: No geral, a aplicação do Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, com fontes orgânicas de nutrientes aumentou a produtividade e o ATR da cana-de-açúcar, proporcionando maior retorno econômico.

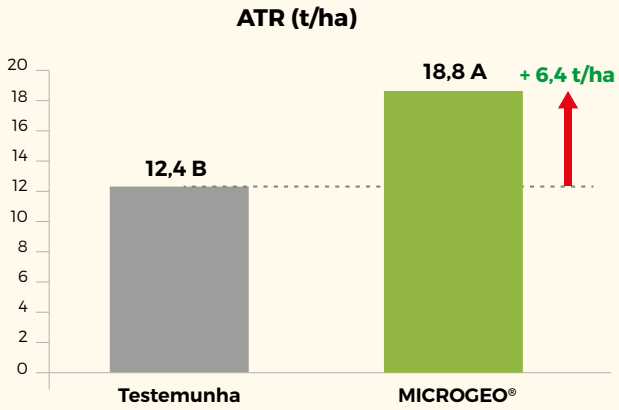
MICROGEO® em solo cultivado com cana-de-açúcar de 5° corte

M.O. MARQUES - [1]UNESP/JABOTICABAL

Cultura: cana-soca (5° corte), cultivar IAC SP 93-3046.

Tratamentos: Testemunha; com MICROGEO®: (dose do Adubo Biológico: 300 L/ha.) Adubação mineral: 500 kg/ha de 20-05-20.





Conclusão: o Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, garantiu o aumento da produtividade da cana-de-açúcar, proporcionando maior retorno econômico.

Avaliação da utilização de aditivos da degradação da palha da cana-de-açúcar em áreas de colheita mecanizada no município de Santa Cruz do Rio Pardo, SP

R.C. RIBEIRO, O. FRANCISCO – FACULDADES INTEGRADAS DE OURINHOS FIO/FEMM; USINA SÃO LUIS S/A

Tabela 9. Biomassa de palha de cana-de-açúcar (kg) deixada sobre o solo, em uma área de 4 m², após 30, 60, 90 e 113 dias de aplicação dos aditivos químico e biológico.

Tratamento	Biomassa (kg)				
	30 dias	60 dias	90 dias	113 dias	Média
1 = MICROGEO® + Cal	19,453	17,640	16,985	17,342	17,855
2 = MICROGEO®	**18,927**	**16,867**	**17,783**	**17,258**	**17,708**
3 = Cal virgem	20,310	19,183	19,623	18,530	19,411
4 = Testemunha	21,857	22,310	20,930	23,442	22,134

Área MICROGEO® com 25% maior de ciclagem da biomassa com relação a testemunha.

Conclusão: Concluiu-se que a adição de aditivos químico e biológico apresentou uma tendência de potencializar o processo de degradabilidade da palha de cana-de-açúcar em áreas de colheita mecanizada, culminando com a diminuição do peso da sua biomassa e a consequente liberação de nutrientes para o ciclo inicial da planta.

MICROGEO® na cultura da Cebola

ADAPTADO DE T.L. FACTOR; R. RONCHI – APTA REGIONAL / SÃO JOSÉ DO RIO PARDO/SP

Cultura: Cebola, híbrido Sírius

Tratamentos:
1. Testemunha: dose adubo na semeadura 1.100 kg/ha de 04-14-08 + cobertura 200 kg/ha de 20-00-20 realizada aos 40, 60 e 80 dias após plantio.
2. Redução de 30% da dose padrão do adubo, tanto na semeadura como na cobertura + Microgeo®: (dose do Adubo Biológico: 300 L/ha via solo e 3 aplicações foliares a 3%).

Tabela 10. Diferentes classes de bulbos e Produtividade total de cebola em função da aplicação MICROGEO® com redução de 30% do adubo.

Tratamentos	Classificação dos Bulbos (t/ha)			Produtividade (t/ha)
	15 - 30 mm	30 - 50 mm	50 - 70 mm	
Testemunha	4,49	17,63	12,39	**34,51**
MICROGEO® + redução de 30% adubo	3,34	20,76	18,07	**42,16**

Tabela 11. Análise financeira do experimento em função da biotecnologia de aplicação MICROGEO® na cultura da cebola.

Tratamentos	Receita Bruta	Custo de Produção	Redução no Custo do Fertilizante	Custo MICROGEO®	Lucro
	(R$/ha)				
Testemunha	13.113,80	(-) 13.000,00	0,00	0,00	**113,80**
MICROGEO® + redução de 30% adubo	16.020,80	(-) 13.000,00	(-) 612,00	(+) 160,00	**2.568,80**

Testemunha

MICROGEO®

Conclusão: O Adubo Biológico, produzido com MICROGEO®, na cultura da cebola proporcionou ganho de produtividade da ordem de 22% e lucro operacional de R$ 2.568,80 por hectare.

Consulte os resultados de P&D na íntegra
microgeo.com.br/site/pesquisas-e-resultados

MICROGEO® 100% NACIONAL EXPRESS

IBD INSUMO APROVADO

MICROGEO®
2020 ANOS INDO ALÉM

microgeo.com.br · 4003.5122
pd@microgeo.com.br