



INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE UM FERTILIZANTE BIOLÓGICO SOBRE ALGUNS ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO NO CULTIVO ROTACIONADO DE ARROZ (*Oriza sativa*), MILHO (*Zea mays*) E SOJA (*Glycine max*)

Gabriel Bellini¹; Edison Schmidt Filho²; Humberto Misdei Moreski³

RESUMO: A sequência de cultivos desgasta o solo, acarretando diminuição do rendimento das culturas e a necessidade de maiores investimentos com agroquímicos. O trabalho foi realizado na fazenda experimental do Cesumar situada no município de Maringá PR, com o objetivo de se testar a influência de doses crescentes (0; 50; 100; 150; 300 l ha⁻¹) de um fertilizante biológico (microgeo) obtido a partir de compostagem líquida contínua, sobre algumas características físicas e químicas do solo no cultivo sequencial de arroz (*Oriza sativa*), milho (*Zea mays*) e soja (*Glycine max*). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. Em cada parcela foram realizadas análise química do solo, feita algumas estimativa de propriedades físicas do solo. Os dados foram testados para a normalidade e homogeneidade, analisados por meio de análise de variância e posteriormente teste de Tukey a 5%. O uso do fertilizante biológico influenciou a manutenção do pH, M.O. e um incremento na disponibilidade do P. Ainda demonstrou influenciar a descompactação do solo.

PALAVRA-CHAVE: Biofertilizante; Arroz; Milho; Soja; Descompactação do solo.

1 INTRODUÇÃO

O início da agricultura é marcada pela fase em que o homem nômade começa a se fixar e a depender cada vez mais da terra em que vivia, com isso desenvolve a habilidade de produzir seu alimento, surgindo à agricultura e uma interação profunda entre produtividade e fertilidade do solo, porém com o passar dos anos e o aumento da população mundial cria a necessidade cada vez maior de produzir alimentos, exercendo uma pressão maior na importância de entender sobre fertilidade do solo (LOPES e GUILHERME, 2007).

A revolução verde foi introduzida no Brasil nas décadas de 60 a 70, ficou evidente o aumento da produção ocasionado, mas com ela veio também o alto investimento e custo de produção, ocasionando grandes problemas que a agricultura atual vem tendo dificuldades para reparar (EHLERS, 1996). É caracterizado como um pacote tecnológico

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, Maringá - Paraná. Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Cesumar (PROBIC). gabriel.bellini@yahoo.com.br

² Orientador, Professor e Coordenador do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. edison.schmidt@cesumar.br

³ Co-orientador e professor do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. humberto.moreski@cesumar.br



fruto da segunda revolução agrícola, visando o aumento da produção através do monocultivo e emprego de insumos externos, sem a preocupação com consequentes danos ao sistema, vista hoje como agricultura moderna é caracterizada pelo alto investimento em maquinário e insumos, emprega o solo como sendo apenas um suporte para desenvolvimento das plantas, indiscutivelmente trouxe aumento de produção, mas com sérias consequências ao meio ambiente e qualidade de vida do homem (PENTEADO, 2009).

A cultura da soja é oriunda do leste da Ásia mais precisamente na China, através de melhoramentos genéticos e cruzamentos foi se expandindo pelo mundo quando em 1940 nos EUA onde cultivada como forrageira atingiu seu auge a partir de 1941, seu cultivo foi destinado a produção de grãos se tornando um dos principais produtos comercializado no mundo (EMBRAPA, 2009).

Em 1882 através dos Estados Unidos a soja é introduzida no Brasil e por consequência de vários fatores importantes, a soja se instala no país e se fortalece tornando uma cultura importante principalmente pelo alto valor nutritivo, e um comercio aquecido (EMBRAPA, 2009). De acordo com o levantamento da CONAB, (2012) foram plantados cerca de 24,2 milhões de hectares de soja na safra 2010/2011 produzindo um total de 75 milhões de toneladas do grão colocando o Brasil como segundo maior produtor apenas atrás dos EUA com uma produção de 90,6 milhões de toneladas.

Para um bom retorno econômico em curto prazo a agricultura convencional é ditada pelo uso em grande escala de agrotóxicos, que com o passar dos anos se tornou um modelo inviável pela contaminação causada por esses produtos e o alto custo na produção (MÁXIMO, 2008).

A produção agrícola sofre influencia de vários fatores, basicamente 80% da planta é consequência da condição do solo, o manejo incorreto inviabilizara investimentos para a produção e vai gerar necessidade de investimento de alto custo com fertilizantes e defensivos, diminuindo lucros e aumentando a degradação do meio (PENTEADO, 2009). que acaba agravando a situação, favorecendo ataque de pragas e doenças onde a agricultura convencional como solução vê o uso dos pacotes de agrotóxicos o que acaba piorando a poluição ambiental alem de deixar os produtores reféns das indústrias químicas, algo que poderia ser evitado com a realização de um manejo de solo baseado no fortalecimento da atividade biológica (KHATOUNIAN, 2001).



De acordo com Medeiros *et al*, (2003) uma solução para os problemas de contaminação dos solos seria a utilização da compostagem líquida contínua de forma a promover uma multiplicação de microorganismos degradadores. Silva *et al*, (1999) completa explicando que com essa nova biotecnologia faz-se o uso de microorganismos naturais aproveitando a atividade biosintética e degradativa desses para a recuperação de áreas impactadas, realizando assim a biorremediação.

O maior ganho da biorremediação é a mineralização que acontece gerando CO₂ e água e por consequência biomassa, isso devido à ação dos microorganismos com habilidades de decompor e modificar agentes poluidores tecnologia alternativa para uso aliado de biofertilizantes (CUNHA, 1996), o uso biofertilizante traz uma proteção para o solo e também para a planta. (MEDEIROS *et al*, 2003).

De acordo com MICROBIOL, (2010) o fertilizante biológico é gerado através de uma compostagem líquida contínua (biofertilizante), com o uso de esterco bovino, água e o produto Microgeo que terá a função de alimentar a atividade biológica do rumem do boi e regular a fermentação para que essa não seja ácida e nem alcoólica. O biofertilizante vai atuar direta e indiretamente no sistema solo planta e terá ação de inseticida, fungicida, acaricidas e repelentes, ainda atuará no metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo, substituindo assim fertilizantes e agrotóxicos com a vantagem de serem de baixo custo e não agressivos ao meio ambiente (MEDEIROS e LOPES, 2006).

O biofertilizante pode ser produzido de forma anaeróbia ou aeróbia e podendo ser aplicado no solo ou via foliar, é um composto que concentram altas doses de macronutrientes, micronutrientes, proteínas, enzimas, vitaminas e possuem um alto número de microorganismos que sintetizam substâncias antibióticas que agem como fungistáticas e bacteriostáticas de fitopatogenos causadores de danos em lavouras comerciais (PENTEADO, 2004). Ainda sua aplicação favorece a atividade biológica ocasionando na melhoria das propriedades físicas do solo, com ao longo do tempo consegue-se uma diminuição da acidez do solo e agregação de nutrientes a essa terra, isso porque o biofertilizante possui a propriedade de segurar bases através da formação de complexos orgânicos e cargas positivas (GALBIATTI *et al*, 1996).

Para a fabricação do biofertilizante deve ser seguida uma receita que indica a proporção de, 20% de esterco bovino e 5% do produto comercial e completa-se o volume com água não clorada mistura essa que deve ser sempre feita no mínimo para mil litros.



Dentro de 15 dias dependendo das condições climáticas o biofertilizantes estará pronto para ser usado de acordo com a cultura e para a manutenção do ciclo de compostagem é necessário a reposição de 1kg do produto para cada 40L retirados da mistura e acrescentar esterco sempre que a mistura de sólido estiver baixa e água adicionar quando abaixar o nível inicial da caixa (MEDEIROS *et al*, 2003) e (MICROBIOL, 2001).

A parte vital do solo é a camada que vai de 0 a 40 cm onde se encontra a maior parte de húmus e microrganismos, sendo o solo praticamente um organismo vivo que reflete na planta todo o manejo que recebe (MALAVOLTA *et al*, 2002). Os microrganismos do solo possuem função reguladora e são essenciais ao planeta, mantidos pela exsudação das plantas são responsáveis pela degradação de inúmeras substancias por serem monoenzimaticas, a biodiversidade é imprescindível para que o ciclo se feche mantendo o equilíbrio do sistema (PRIMAVESI, 1992).

Em um solo de floresta são encontrados inúmeros microorganismos que se alimentam de variadas substancias provenientes das plantas que compõem o ambiente, mantendo a nutrição e o ciclo da floresta. Com a atividade agrícola da monocultura a diversidade de vegetação é perdida e acarretando na redução da biomassa de microorganismos do solo, o que acaba afetando o sistema solo-planta. Com o uso de Microgeo a biomassa microbiana aumenta promovendo a reestruturação biológica e física do solo e por consequência uma maior capacidade produtiva e saúde da monocultura (MICROGEO, 2011).

A principal função dos organismos que habitam o solo é a realização da decomposição dos vegetais e animais, auxiliando assim a formação do húmus, promovendo assim a agregação do solo, além de fazer a transformação de substancias em compostos úteis para os vegetais (LEPSCH, 2007).

As bactérias e fungos moradores do solo agem na decomposição da matéria orgânica, disponibilizando assim nutrientes as plantas, e de forma indireta ou direta absorvem nutrientes para o seu ciclo de vida disponibilizando as plantas após sua morte. (MALAVOLTA *et al*, 2002). Através da complexidade biológica relações diversas são garantidas e com isso não ocorre à explosão populacional resultado em um equilíbrio biológico do sistema, MOREIRA & SIQUEIRA (2006), porem o conhecimento sobre as características desses organismos é praticamente inexistente, pela dificuldade de cultivá-los em laboratório (SOUZA & CARES, 2009).



Os microrganismos são especializados em decompor matéria orgânica, desde restos vegetais até defensivos, isso favorece a estruturação do solo, disponibilidade de nutrientes e água, mas ainda existem inúmeros problemas a ser resolvido a respeito dos microrganismos, sendo necessários maiores estudos sobre as suas funções nos solos, seu metabolismo, interação com outros microrganismos e os reais benefícios que sua adição promove no solo (TROEH & THOMPSON, 2007).

Com base nesse contexto o trabalho tem como objetivo avaliar a influencia de doses crescentes do fertilizante biológico Microgeo sobre os atributos físicos e químicos do solo, conduzido em uma área inicialmente cultivada com arroz, depois milho na sequência soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento de campo na fazenda experimental do Cesumar situada no município de Maringá, região noroeste do Estado do Paraná. Uma área de 500,0 m² foi dividida em 20 parcelas cada uma com 25,0 m² (5m x 5m), e espaçamento entre elas de 1,0 m com uma bordadura de 3,0 m.

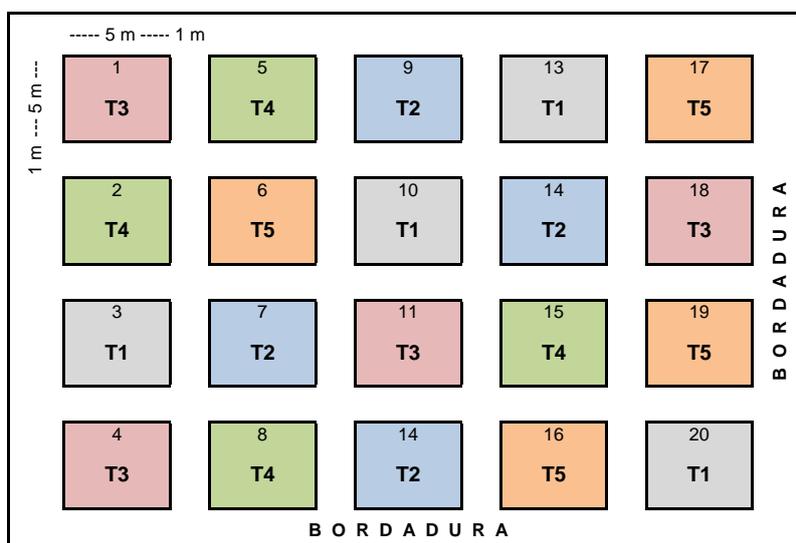


Figura 1: Croqui da área experimental demonstrando distribuição das parcelas e tratamentos

Antes da introdução da cultura da soja a área experimental foi semeada com a cultura do arroz, em outubro de 2010, colhida em março de 2011 quando foi então semeado o milho que foi colhido em agosto quando em outubro de 2011 a soja foi



semeada com espaçamento de 45 cm entre linhas e 16 sementes por metro linear, variedade utilizada foi 1049 RR da Syngenta, tratada com Standak Top na proporção de 200 ml para cada 100 Kg de sementes.

Antes da implantação das culturas foram realizadas em cada parcela uma amostragem composta de solo a partir de dez amostras simples retiradas na profundidade de 0 a 20 cm, procedimento esse que foi repetido no final do ciclo da cultura da soja. As amostras foram analisadas quimicamente para avaliação dos efeitos causados na disponibilidade de alguns nutrientes.

Após as colheitas foram retiradas de cada parcela quatro amostras de solo não deformadas com o auxílio de um anel volumétrico de volume conhecido. Em seguida foram submetidas à secagem em estufa a 105 °C durante 48 horas e realizadas a determinação da massa das amostras. Após esse procedimento, foi feita a determinação da densidade do solo (aparente), obtido pela massa do solo pelo volume do anel.

Para o preparo do fertilizante biológico (biofertilizante) foi utilizado uma caixa d'água de fibra com capacidade para mil litros onde foram adicionados 200,0 l de esterco bovino, 50,0 kg do produto Microgeo e água completando o volume. O fertilizante foi aplicado diluído em 5,0 l de água, via solo entre as linhas das culturas, sendo respeitada a proporção de acordo com o tamanho das parcelas. A dose foi dividida em duas épocas de aplicação, sendo a primeira realizada com 20 dias após a semeadura e a segunda com 40 dias, procedimento repetido para cada cultura.

A soja foi colhida em fevereiro de 2012, 120 dias após a semeadura, onde manualmente foram coletados três metros centrais das quatro linhas centrais de cada parcela. Para avaliação da produtividade da cultura da soja foram avaliados o número de plantas colhidas, número de vagens por planta, massa de 100 grãos e a massa total de grãos colhidos.

Após a colheita das culturas com um medidor eletrônico de resistência a penetração (penetrometro) foram realizadas em cada parcela 4 amostragens nas profundidade de 0 – 60 cm, para determinação e avaliação da compactação do solo. Com os valores foram realizadas médias a cada 5 cm para melhor demonstração das informações obtidas.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), onde foram testado cinco doses (0; 50; 100; 150; 300 l ha⁻¹) de fertilizantes biológico com quatro repetições



cada. Os dados foram testados para a normalidade e homogeneidade, analisados por meio de análise variância e posteriormente teste de Tukey com 5% (0,05) de erro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todos os dados coletados foram estatisticamente tratados e apresentados a seguir, onde a tabela 1 mostra os dados da análise de solo realizada antes da introdução da cultura do arroz, e as tabelas 2, 3 e 4 mostram os resultados obtidos da análise de solo realizada após a colheita das culturas respectivamente, arroz, milho e soja.

Tabela 1. Médias das análises químicas do solo das parcelas experimentais realizadas antes da implementação da cultura do arroz.

Trat	pH	CTC	Ca	K	P	P-rem	MO
	CaCl ₂	----- cmolc dm ⁻³ -----	----- cmolc dm ⁻³ -----	----- mg dm ⁻³ -----	----- mg dm ⁻³ -----	----- g dm ⁻³ -----	----- g dm ⁻³ -----
1	5,55 a	17,45 a	8,87 a	0,92 a	19,80 a	23 a	42,47 a
2	5,50 a	18,13 a	8,88 a	0,93 a	20,27 a	28 a	41,85 a
3	5,55 a	17,40 a	8,20 a	0,90 a	22,47 a	25 a	42,42 a
4	5,47 a	16,99 a	8,05 a	0,81 a	21,07 a	23 a	40,72 a
5	5,62 a	18,27 a	9,04 a	0,95 a	22,30 a	24 a	42,44 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 2. Médias das análises químicas do solo realizada após colheita do arroz para cada tratamento.

Trat	pH	CTC	Ca	K	P	P-rem	MO
	CaCl ₂	----- cmolc dm ⁻³ -----	----- cmolc dm ⁻³ -----	----- mg dm ⁻³ -----	----- mg dm ⁻³ -----	----- g dm ⁻³ -----	----- g dm ⁻³ -----
1	5,07 a	15,65 a	7,80 a	0,70 a	10,80 a	22 a	33,55 a
2	5,12 a	14,97 a	7,47 a	0,67 a	9,70 a	25 a	28,57 a
3	5,05 a	15,53 a	7,74 a	0,73 a	12,00 a	24 a	33,64 a
4	5,10 a	15,50 a	7,89 a	0,74 a	9,40 a	22 a	35,11 a
5	5,15 a	16,11 a	8,00 a	0,75 a	9,00 a	25 a	34,05 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



Tabela 3. Médias das análises químicas realizadas após a colheita do milho para cada tratamento.

Trat	pH	CTC	Ca	K	P	P-rem	MO
	CaCl ₂	----- cmolc dm ⁻³ -----	----- mg dm ⁻³ -----	----- g dm ⁻³			
1	4,97 ab	16,62 a	8,49 a	0,78 a	9,40 ab	19 ab	40,35 a
2	4,95 ab	17,47 a	9,00 a	0,74 a	9,70 ab	19 ab	44,58 a
3	5,03 b	17,65 a	8,79 a	0,75 a	9,00 ab	17 a	42,40 a
4	4,97 ab	17,10 a	8,85 a	0,73 a	7,80 a	17 a	39,28 a
5	4,90 a	17,37 a	8,43 a	0,76 a	12,30 b	22 b	41,34 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 4. Médias das análises químicas realizadas após a colheita da cultura da soja para cada tratamento.

Trat	pH	CTC	Ca	K	P	P-rem	MO
	CaCl ₂	----- cmolc dm ⁻³ -----	----- mg dm ⁻³ -----	----- g dm ⁻³			
1	4,87 a	17,43 a	8,67 a	0,95 a	12,12 a	23 a	34,62 a
2	4,70 a	16,97 a	8,18 a	0,95 a	17,40 a	23 a	33,61 a
3	4,87 a	16,49 a	7,96 a	0,89 a	12,00 a	23 a	34,59 a
4	4,82 a	16,90 a	8,20 a	0,87 a	10,75 a	20 a	33,56 a
5	4,90 a	16,74 a	8,41 a	0,91 a	22,70 a	21 a	33,04 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com os resultados demonstrados na tabela 4 e comparando os com os demonstrados na tabela 3 pode se afirma que o tratamento 5 (300 l ha⁻¹) demonstrou um aumento dos valores de P (fósforo) e manteve inalterado os valores de pH (potencial hidrogeniônico), e foi o único entre os tratamento a promover um decréscimo dos valore de P-rem (fósforo remanescente). O tratamento 3 (100 l ha⁻¹) foi o que apresentou o maior aumento para P-rem, entretanto foi o apresentou o maior decréscimo nos valore da CTC (capacidade de troca catiônica) o que pode ter refletido na disponibilidade de Ca (cálcio) pois foi o tratamento que também demonstrou o maior decréscimo e o menor incremento dos valore de K (potássio) juntamente com o tratamento 4 (150 l ha⁻¹) que apesar de apresentar baixos valores para esses foi o que apresentou o maior incremento para M.O. (matéria orgânica).

O tratamento 2 (50 l ha⁻¹) foi o que obteve a maior redução dos valores de M.O. o que possivelmente pode ter relação com o pH, pois também obteve o maior decréscimo entre os tratamentos. O tratamento 1 foi o que apesar do decréscimo apresentou o maior valor de M.O. entre os tratamentos o que pode ter influenciado CTC e Ca pois foi entre os tratamentos o que demonstro maior incremento.



Realizando uma avaliação da evolução obtida desde o início do projeto pode se observar que ao final da colheita da cultura da soja o tratamento 4 foi o que proporcionou maior influência na manutenção dos valores de M.O. e pH, o que pode ter relação com os valores verificados para disponibilidade de Ca e K, pois o tratamento 4 também foi entre os tratamentos o que proporcionou o maior aumento dos valores de K, apesar de ser o menor valor entre as médias avaliadas após cultura da soja e o único a elevar o valor de Ca observado inicialmente nas análises antes da introdução da cultura do arroz.

Já o tratamento 5 foi o que apresentou a maior diminuição nos valores de M.O., sendo o mesmo observado para valores de CTC e possivelmente influenciado pela queda de ambos apresentou a maior redução também nos valores de e K.

O tratamento 1 (testemunha) foi o que demonstrou uma menor redução nos valores da CTC e apesar da diminuição observada no final do ciclo da cultura do arroz e uma diminuição também ao final do ciclo do milho esse tratamento ao final da cultura da soja demonstrou o mesmo valor de P-rem observado antes da introdução da cultura do arroz. Entretanto o tratamento 5 foi o único entre os tratamentos a proporcionar um incremento na disponibilidade de P, onde o tratamento 3 foi o responsável por demonstrar o maior decréscimo dos valores.

O tratamento 2 foi o que mais reduziu os valores do pH o que pode ter influenciado também na disponibilidade de Ca, pois foi o tratamento que maior demonstrou decréscimo nos valores comparando os valores do início do experimento com os observados ao final do ciclo da cultura da soja.

As tabelas 5, 6 e 7 são os resultados obtidos pela análise das amostras de solo não deformada retiradas na profundidade de 0 – 5 cm sempre após a colheita das culturas e a tabela 8 demonstra os resultados obtidos da avaliação da produtividade da soja de cada parcela.



Tabela 5. Densidade do solo obtida a partir de amostras não deformadas do solo coletadas após a colheita da cultura do arroz.

Tratamento	Densidade Solo g cm ⁻³
1	1,23 a
2	1,25 a
3	1,23 a
4	1,23 a
5	1,18 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 6. Densidade do solo obtido a partir de amostras não deformadas do solo coletadas após a colheita da cultura do milho

Tratamento	Densidade do solo g cm ⁻³
1	1,26 a
2	1,20 a
3	1,29 a
4	1,27 a
5	1,29 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 7. Densidade do solo obtido a partir de amostras não deformadas do solo coletadas após a colheita da cultura do soja

Tratamento	Densidade solo g cm ⁻³
1	1,20 a
2	1,23 a
3	1,18 a
4	1,19 a
5	1,25 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a avaliação da evolução da densidade do solo os dados obtidos ao final do ciclo da cultura do arroz foram tidos como parâmetros iniciais e sendo assim comparados com os valores obtidos após a colheita do milho e ao final do ciclo da cultura do arroz.

Com isso é possível observar de acordo com a tabela 5 que o tratamento 5 inicialmente promoveu uma redução da densidade da camada superficial do solo, porém ao final da avaliação demonstrou a maior densidade entre todos os tratamentos, podendo considerar que o uso sequencial de altas doses do fertilizante biológico pode não ser



vantajoso com relação a densidade da camada superficial do solo.

O tratamento 3 foi o que promoveu ao longo da sequência dos tratamentos o melhor resultado, sendo o que promoveu a maior redução da densidade do solo da camada superficial.

Tabela 8. Produtividade da cultura da Soja

Tratamento	Nº de Plantas	Nº de Vagens	Massa Total	Massa 100
			g	
1	170 a	1789 a	489,06 a	15,52 a
2	164 a	1907 a	485,33 a	15,04 a
3	175 a	1979 a	516,04 a	15,16 a
4	159 a	1591 a	443,84 a	15,08 a
5	160 a	1619 a	505,68 a	15,38 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Analisando os dados da tabela 8 é possível afirmar que o tratamento 2 foi o que obteve a menor massa de grãos entre os tratamentos, já o tratamento 3 foi o que obteve o maior número de plantas colhidas na área o que pode ter influenciado conseqüentemente o maior número de vagens entre os tratamentos e a maior produção de grãos. Já o tratamento 4 foi o que obteve a menor média para os mesmos parâmetros avaliados.

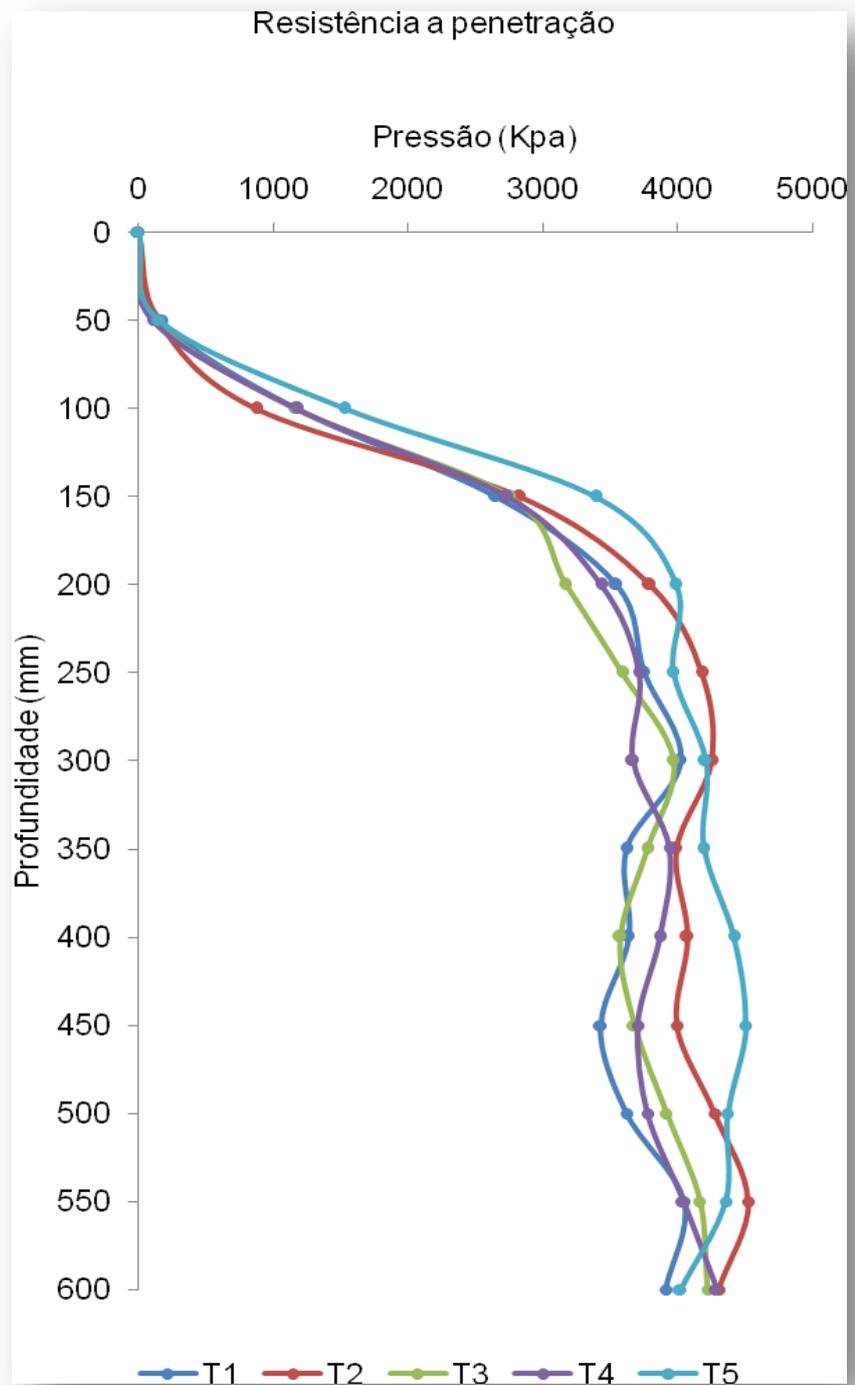


GRÁFICO 1: Médias dos valores da resistência a penetração de cada tratamento observados com um penetrometro eletrônico, após a cultura do arroz.

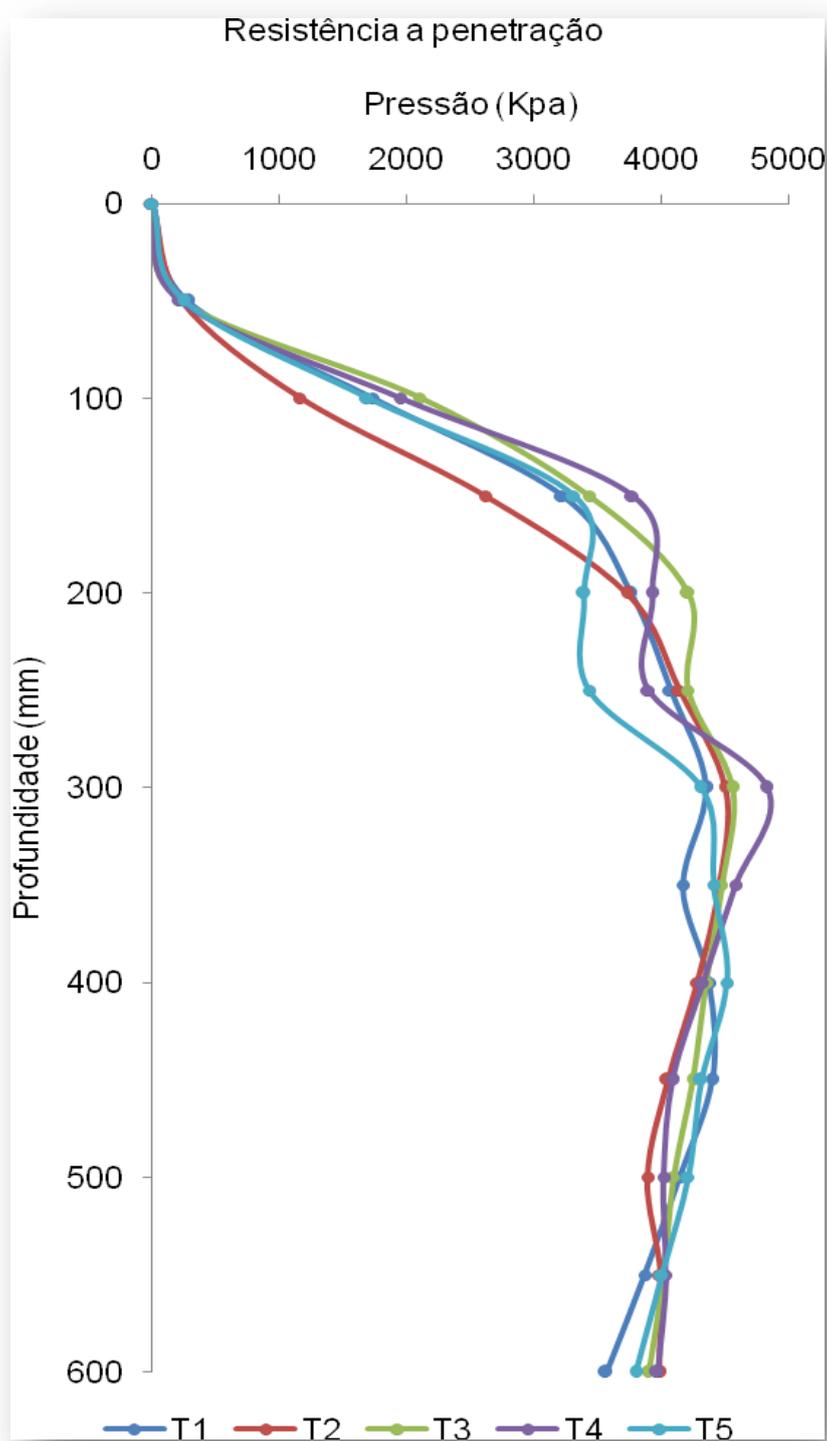


GRÁFICO 2: Médias dos valores da resistência a penetração de cada tratamento observados com um penetrometro eletrônico, após a cultura do milho.

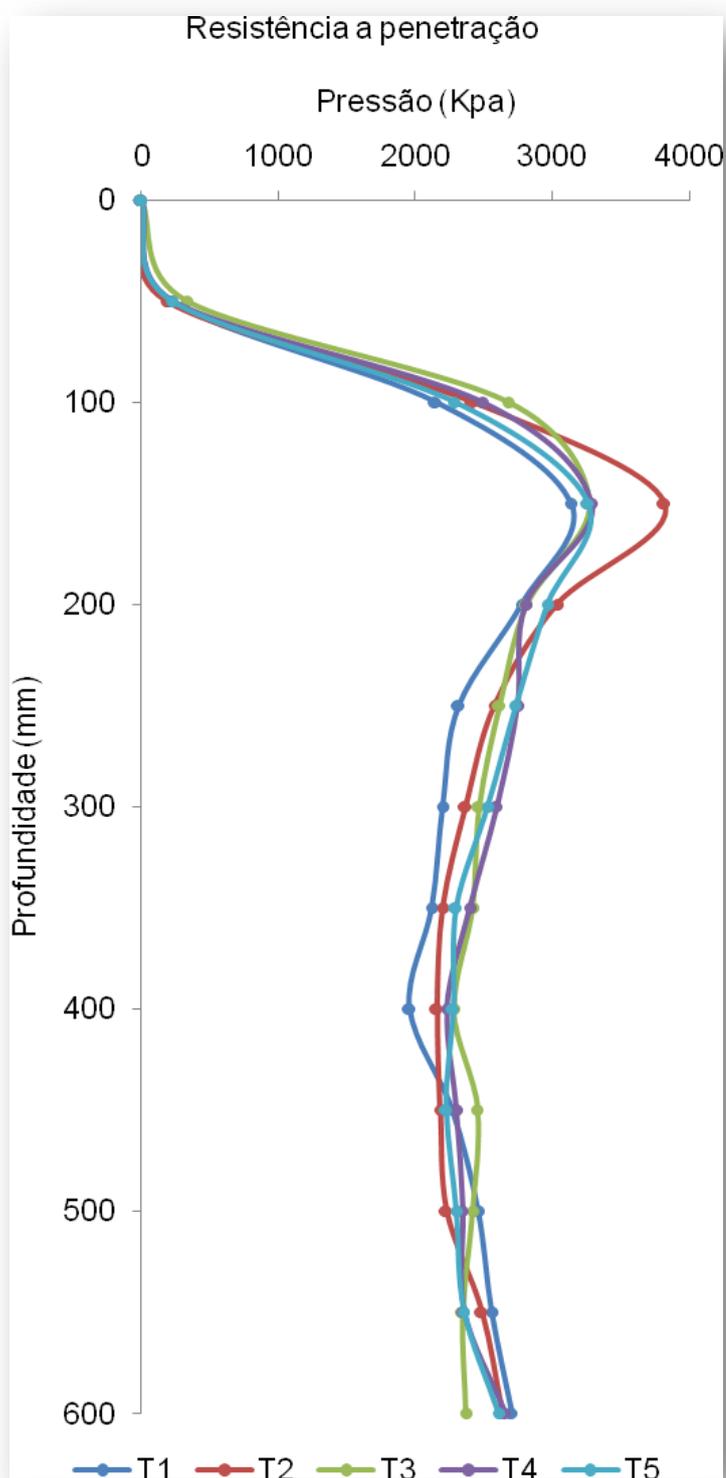


GRÁFICO 3: Médias dos valores da resistência a penetração de cada tratamento observados com um penetrometro eletrônico, após a cultura da soja.



Avaliando o efeito causado pelos tratamentos na compactação do solo medida pelo penetrômetro pode-se dizer que nos primeiros 10 cm de profundidade o tratamento 3 apresentou os maiores valores e os 10 cm seguintes foi o tratamento 2 que apresentou os maiores valores e o tratamento 4 os responsável por obter os maiores valores de resistência a penetração nas profundidades de 25 e 30 cm.

Entre as profundidades de 35 a 50 os maiores valores foram observados pelo tratamento 3 e os 10 cm seguintes pelo tratamento 1. Apesar do tratamento 1 ter demonstrado um aumento dos valores observados de acordo com o gráfico 2, foi o tratamento que obteve os melhores valores para a camada que de 0 a 40 cm de profundidade, sendo do tratamento 2 os melhores observados nos 10 cm posteriores e do tratamento 3 a cada de 55 e 60 cm.

Analisando a evolução dos valores observados no gráfico 3 e tendo como parâmetro o gráfico 1 é possível identificar uma melhora da camada que varia de 10 a 20 cm e entre a camada de 35 a 50 cm proporcionada pelo tratamento 5, para a camada de 45 a 60 cm de profundidade o tratamento 1 foi o que demonstrou menor influencia na diminuição dos valores.

Entre as camada de 25 cm e 30 cm o tratamento 2 foi o que proporcionou os melhores resultados e o tratamento 4 os piores. Na camada superficial o que proporcionou a maior redução dos valores foi o tratamento 2 e a menor redução o tratamento 3.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do biofertilizante contribuiu para a manutenção do ph do solo após a colheita da cultura da soja.

Contribuiu para a manutenção da M.O. e aumento disponibilidade de P no solo

Isso indica que o produto pode ser uma alternativa viável de fertilização do solo a partir de fontes orgânicas, neste caso com o uso composto com esterco bovino.

O fertilizante biológico demonstrou influenciar a descompactação do solo.



REFERÊNCIAS

CONAB. Séries históricas. Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>. Acesso em: 4 mar. 2012.

CUNHA, C. D. da. **Avaliação da Biodegradação de Gasolina em Solo**. 1996. 97f. Tese (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

EHLERS, Eduardo. **Agricultura Sustentável - Origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EMBRAPA. A soja no Brasil. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16>. Acesso em: 11 set. 2009.

GALBIATTI J. A.; GARCIA, A.; SILVA, M. L.; MASTROCOLA, M. A.; CALDEIRA, D. S. A. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) Submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. **Científica**, São Paulo, v. 24, n.1, p. 63-74, 1996.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. 1. ed. Botucatu - Londrina: Agroecológica/IAPAR, 2001. v. 1. 348 p.

LEPSCH, I. F.; **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS, R. F. *et al.* (ed.). **FERTILIDADE DO SOLO**. Viçosa: Sociedade brasileira de ciências do solo; 2007. p. 2-64.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MÁXIMO, G. B. **Manejo alternativo das principais doenças e marcha de absorção dos nutrientes em Coffea arabica L.** Muzambinho, 2008.

MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. da S. **Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola**. Revista Bahia Agrícola. v.7 n3 p. 24 – 26, nov. 2006.



MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; WANDERLEY, M. J. A. **Biofertilizantes líquidos**. Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento. n°31, p.38-44, 2003.

MICROBIOL. MICROGEO, **Adubação biológica**. Limeira, 2010. (Folder Informativo).

MICROBIOL IND. COM. **Biofertilizante microgeo: processo cíclico de proteção vegetal**. Limeira, 2001. (Folder Informativo).

MICROGEO. Adubação biológica. Disponível em:
<<http://www.microgeo.com.br/default.aspx?pagina=adubacao>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2006.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**, preparo de compostos e biofertilizantes. Campinas, 2004.

PENTEADO, S. R. **Manual prático de agricultura orgânica**. Fundamento e técnicas. 1ª (ed). Campinas - SP, 2009.

PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável**. São Paulo: Nobel, 1992. 142p.

SILVA, C.M.M.S.; ROQUE, M.R.A., MELO, I.S. **Microbiologia Ambiental** – Manual de Laboratório EMBRAPA Meio ambiente. 1999.

SOUZA, F. M. de.; CARES, M. J. E. **Biodiversidade do solo**. Boletim informativo da sociedade brasileira de ciências do solo. 2009.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M.; **Solos e fertilidade do solo**. 6. ed. Tradução de Durval Dourado Neto E Manuella Nóbrega Dourado. São Paulo: ANDREI, 2007.



Anais Eletrônico

VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica

23 a 26 de outubro de 2012

ISBN 978-85-8084-413-9