

Atividade Microbiana em LATOSSOLO cultivado com maracujazeiro amarelo sob irrigação salina e tratamento orgânico⁽¹⁾.

Cássio Ricardo Gonçalves da Costa⁽²⁾; Stella da Silva Prazeres⁽³⁾; Faed Ribeiro Batista⁽³⁾; Saulo de Tarso Nunes da Silva Júnior⁽⁴⁾; Franciane Araújo Silva⁽⁴⁾; Vânia da Silva Fraga⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e INCTSal

⁽²⁾ Estudante de Graduação em Engenharia Agrônoma; Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, cassioagronomoufpb@gmail.com; ⁽³⁾ Estudante de Doutorado em Ciências do Solo; Programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo pelo Departamento de Solos e Engenharia Rural; Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias; Areia, Paraíba; ⁽⁴⁾ Estudante de Graduação em Engenharia Agrônoma; Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba; ⁽⁵⁾ Professora Dra. Associada da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias; Areia, Paraíba.

RESUMO: A atividade microbiana é um rápido indicador de mudanças na qualidade do solo. A presença de determinados sais no solo interfere em todos os indicadores da qualidade edáfica. O experimento em campo foi desenvolvido no período de março de 2013 a maio de 2014, na propriedade Sítio Estrondo, no município de Nova Floresta – PB, para avaliar a atividade microbiana de um Latossolo, cultivado com maracujazeiro amarelo, sob irrigação salina e tratamento orgânico. Em períodos de maior precipitação é recomendado utilizar HUMITEC (substâncias húmicas) quando associado à irrigação salina. Em períodos de baixa precipitação o uso de biofertilizante bovino, mesmo associado à irrigação de baixa salinidade, pode conferir estresse aos microrganismos do solo. A taxa de emissão de carbono elevada também pode ser um indicativo de estresse

Termos de indexação: substâncias húmicas; salinidade; qualidade do solo

INTRODUÇÃO

A constante irrigação com águas de elevada condutividade elétrica, provoca efeito depreciativos como, degradação dos solos e dos recursos hídricos. A presença de determinados sais no solo interfere em todos os indicadores de qualidade edáfica. No entanto, as características biológicas apresentam respostas mais rápidas às mudanças. Sendo um bom indicativo para se avaliar as mudanças que o estresse salino causa nos solos.

A produtividade depende também do processo de decomposição de matéria orgânica no solo e da consequente mineralização dos nutrientes (COSTA et al., 2014). Dentre os indicativos biológicos a taxa de emissão de carbono e o quociente metabólico são dois parâmetros que possibilitam uma resposta mais rápida às mudanças edáficas, pois permitem quantificar a atividade microbiana, sendo

positivamente relacionada com o conteúdo da matéria orgânica e, podem indicar a eficiência da biomassa em utilizar o carbono disponível para biossíntese, sendo sensível indicador para estimar a qualidade do solo (ALEF, 1995; SAVIOZZI et al., 2002; COSTA et al., 2014).

Desse modo o uso de técnicas associadas ao tratamento orgânico em ambientes salinos pode reduzir os efeitos nocivos dos sais, melhorando a qualidade do solo e, consequentemente, aumentando a produção das culturas como observado por Freire et al., (2010); Freire et al., (2014). O objetivo da pesquisa foi avaliar a atividade microbiana de um LATOSSOLO cultivado com maracujazeiro amarelo sob irrigação salina e tratamento orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento em campo foi desenvolvido no período de março de 2013 a maio de 2014, na propriedade Sítio Estrondo, no município de Nova Floresta – PB, que tradicionalmente é produtor de maracujá em cultivo não irrigado ou irrigado com água de baixa qualidade. A área experimental está localizada à 6°26' 40" de latitude Sul, 36°12'04" a Oeste do Meridiano de Greenwich e à 669m acima do nível do mar. O clima da região é do tipo As', quente e úmido conforme Köppen (Brasil 1972). O período chuvoso ocorre entre os meses de março e julho, apresentando, nos últimos 10 anos a pluviosidade média local do experimento de 800 mm e temperatura e umidade relativa do ar variando de 24 e 25° C e 75 e 50 %, respectivamente. O solo da área experimental foi classificado pela equipe de classificação do solo do Pós-Graduação em Ciências do solo em 2012, como Latossolo Amarelo eutrófico, não salino (EMBRAPA, 2006).

Os tratamentos foram ordenados em blocos ao acaso, com quatro repetições, utilizando 6 plantas por tratamento, em um esquema fatorial de 2 x 2 x 5, referente a duas águas de irrigação

(oriundas de poços amazonas com 12 e 16 m de profundidade e condutividade elétrica média anual de 1,79 e 4,5 dS m⁻¹ – A₁ e A₂, respectivamente), duas fontes orgânicas líquidas (biofertilizante bovino – S₁ e a fonte comercial HUMITEC – S₂) e cinco doses de cada fonte orgânica – D₁, D₂, D₃, D₄ e D₅ (0, 5, 10, 15 e 20%). O biofertilizante bovino foi obtido pela fermentação anaeróbica de partes iguais de esterco fresco bovino e água não salina (DIAS et al. 2011).

Para preparação das misturas de humitec, que contém 53% p/p de ácido húmico, 12% de ácido fúlvico, 17% de K₂O, foi tomada como referência entre as respectivas fontes orgânicas, a condutividade elétrica das misturas do biofertilizante bovino 0, 5, 10, 15 e 20% para que as doses de humitec permanecessem com a mesma condutividade elétrica de cada nível percentual do biofertilizante. As mudas de maracujá foram transplantadas em março de 2013, início do período das chuvas, utilizando 480 plantas numa área experimental de 1,2 ha.

A sustentação das plantas foi em espaldeira simples com um arame liso nº 12. A irrigação foi feita diariamente, pelo método de aplicação localizada por microaspersão, utilizando um emissor por planta (Figura 1). As lâminas de irrigação, nas diferentes fases fenológicas da cultura, foram fornecidas com base na evapotranspiração de referência – ET₀, obtida pelo produto da evaporação do tanque classe 'A', no local do experimento, pelo fator 0,75 e nos valores de coeficiente da cultura – K_c de 0,4; 0,6; 1,2 e 1,0 do maracujazeiro amarelo irrigado com água não salina e salina, nos primeiros 30 dias após o transplantio, dos 30 aos 70 dias, dos 70 aos 175 dias e a partir dessa idade até a colheita



Figura 1: Sistema de irrigação por microaspersão

A coleta do solo foi realizada na profundidade de 0 – 20 cm no período chuvoso (Agosto, 2013) e no início do período seco (Janeiro, 2014). As amostras foram identificadas e direcionadas para o laboratório de Matéria Orgânica do Departamento de Solos e Engenharia Rural –

CCA/UFPB e mantidas sobre refrigeração. As amostras foram peneiradas em peneiras de 2,0 mesh para iniciar as análises de respiração edáfica (taxa de emissão de carbono – C-CO₂) e quociente metabólico (qCO₂). A respiração edáfica foi realizada com base no método sugerido por Mendonça e Matos (2005) que tem como objetivo medir o quanto de C é respirado pela microbiota do solo em um determinado período de tempo. Este método baseia-se na captura do C-CO₂, emitido de uma amostra de solo, em solução de NaOH ou KOH e a sua dosagem por titulação com HCL. O quociente metabólico foi obtido pela razão entre a atividade respiratória e Carbono da Biomassa Microbiana

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de emissão de carbono (respiração edáfica) foi influenciada pela interação água x substância x dose, nos dois anos de produção (Tabela 1)

Tabela 1 – Quadrados médios da taxa de respiração do solo (mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹) e do quociente metabólico microbiano (mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹) em um período chuvoso (Ano 1) e um período seco (Ano 2) em função de irrigação com águas de diferentes salinidades - 1,79 e 4,5 dS m⁻¹ (A) e diferentes doses (D) de duas substâncias orgânicas (S) – biofertilizante bovino e HUMITEC

Source	DF	Quadrados Médios	
		Ano 1	
		C-CO ₂	qCO ₂
Água (A)	1	4741.55**	0.086 ^{ns}
Substa (S)	1	49.40 ^{ns}	0.115 ^{ns}
A*S	1	98.26**	0.455**
Dose (D)	4	983.67**	1.295*
A*D	4	228.58**	1.62**
S*D	4	55.24 ^{ns}	0.611**
A*S*D	4	71.69*	0.164 ^{ns}
Ano 2			
Água (A)	1	4595.19**	0.172**
Substa (S)	1	291.68*	0.0005 ^{ns}
A*S	1	5039.42**	0.008 ^{ns}
Dose (D)	4	120.93*	0.20**
A*D	4	136.09*	0.025**
S*D	4	17.88 ^{ns}	0.007**
A*S*D	4	166.58**	0.012**

*significativo a 5%; * significativo a 1%; ns – não significativo.

No período de chuva (Figura 2 A) a respiração microbiana foi maior nos tratamentos irrigados com água salina e tratados com o insumo HUMITEC, independente da dose, mesmo não se ajustando a nenhum modelo estatístico,

apresentaram um valor médio de 101, 46 (mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹).

Quando a irrigação salina estava associada ao insumo orgânico, biofertilizante bovino, houve um efeito quadrático aumentando a taxa de emissão de carbono a cada incremento das doses, com um valor máximo 104,361 (mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹) apenas na dose de 20%. O que não difere muito do valor médio observado nos tratamentos com o HUMITEC nas diferentes doses.

No período de baixa precipitação (Figura 2 B) a irrigação salina diminuiu a taxa de emissão de carbono microbiano, no entanto essa diminuição foi maior nos tratamentos com o biofertilizante bovino associado à irrigação com água de alta salinidade, de modo que o valor máximo estimado foi de 76, 57 (mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹) na dose estimada de 8,82 %.

Com a presença do HUMITEC e a irrigação salina, os valores se aproximaram aos tratamentos associados à irrigação com água de baixa salinidade, do ano anterior, (Figura 2 A) ajustando-se a um modelo quadrático crescente, com um valor mínimo de 88,39 mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹ na dose de 5% e um valor máximo de 92, 62 mg C-CO₂ kg⁻¹ solo dia⁻¹ na dose máxima de 20%.

O quociente microbiano diferiu entre os anos de cultivo, de forma que no primeiro ano (período chuvoso) houve um efeito da interação dupla água x dose e substância x dose, mas não teve efeito significativo da interação tripla. Já no segundo ano (período seco) o quociente metabólico foi influenciado pela interação tripla água x substâncias x doses (Tabela 1).

No primeiro ano de cultivo, independente da substância orgânica utilizada, o quociente metabólico manteve-se em um valor médio de 0,72 mg C-CO₂ CBM⁻¹h⁻¹ em todas as doses aplicadas nos tratamentos irrigados com água de alta salinidade (Figura 3 A) apresentando um valor médio maior para os tratamentos irrigados com água de baixa salinidade (Figura 3 A). No segundo ano de produção, a presença do HUMITEC (S2) aumentou o quociente metabólico com uma diferença de 0,0761 mg C-CO mg CBM h⁻¹ (Figura 3 B) em relação ao biofertilizante bovino.

No entanto, no segundo ano de produção a presença do biofertilizante bovino, associado a irrigação com água de baixa salinidade proporcionou um maior quociente metabólico e observando os valores analisados pode-se verificar um maior estresse no período de baixa precipitação nos tratamentos associados ao insumo biofertilizante bovino, pois valores elevados de qCO₂ indica maiores impactos no sistema solo que pode ser explicado devido a um desvio no crescimento e reprodução para a manutenção celular (COSTA et

al., 2014). Dessa forma é possível verificar que alta taxa de emissão de carbono pode ser um indicativo de estresse dependendo do período e da fonte orgânica utilizada.

CONCLUSÕES

Em períodos de maior precipitação é recomendado utilizar HUMITEC (substâncias húmicas) quando associado à irrigação salina.

Em períodos de baixa precipitação o uso de biofertilizante bovino, mesmo associado à irrigação de baixa salinidade, pode conferir estresse aos microrganismos do solo.

A taxa de emissão de carbono elevada também pode ser um indicativo de estresse.

AGRADECIMENTOS

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SALINIDADE; CAPES; EQUIPE DE SALINIDADE-UFPB; GRUPO DE ESTUDOS EM CIÊNCIA DO SOLO – UFPB; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO; LABORATÓRIO DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO - UFPB

REFERÊNCIAS

- ALEF, K.; NANNIPIERI, P. (Ed.) Methods in applied soil microbiology and biochemistry. Academic Press: London, 576 p, 1995.
- COSTA, G. D.; SILVA, M. A. A.; DEMÉTRIO, G. B.; SILVA, M. A.; MATSUMOTO, L. S. Influência da adubação nos atributos microbiológicos do solo na produção de milho silagem. Synergismuss cyentifica UTFPR, Pato Branco, 09(1). 2014
- FREIRE, J.L.O.; CAVALCANTE, L.F.; REBEQUI, A.M.; NUNES, J.C.; DIAS, T.J.; CAVALCANTE, I.H.L. 2010. Atributos qualitativos do maracujá amarelo produzido com água salina, biofertilizante e cobertura morta no solo. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, 5 (1): 102-110.
- FREIRE, J. L. O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; BREHM, M.A.; SANTOS, J. B. Quality of yellow passion fruit juice with cultivation using different organic source and saline water. IDESIA (Chile), 32(1), 79-87, 2014.
- SAVIOZZI, A.; BUFALINO, P.; LEVI-MINZI, R.; RIFFALDI, R. Biochemical activities in a degraded soil restored by two amendments: A laboratory study. Biology Fertility Soils, v. 35, p. 96-101, 2002.
- SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

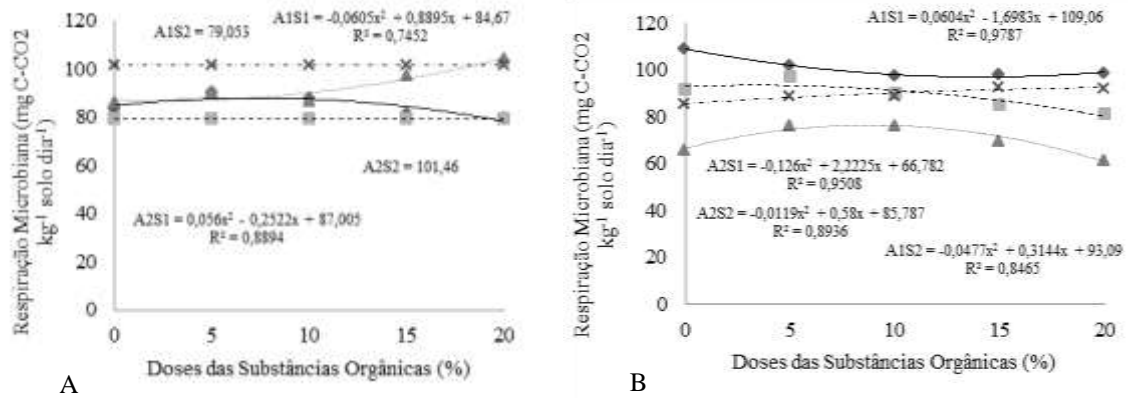


Figura 2: Respiração microbiana em LATOSSOLO amarelo irrigado com água de diferentes condutividades elétricas - A1 (1,79 dS m⁻¹) e A2 (4,5 dS m⁻¹), tratado com substâncias orgânicas líquidas – S1 (biofertilizante bovino) e S2 (HUMITEC®).

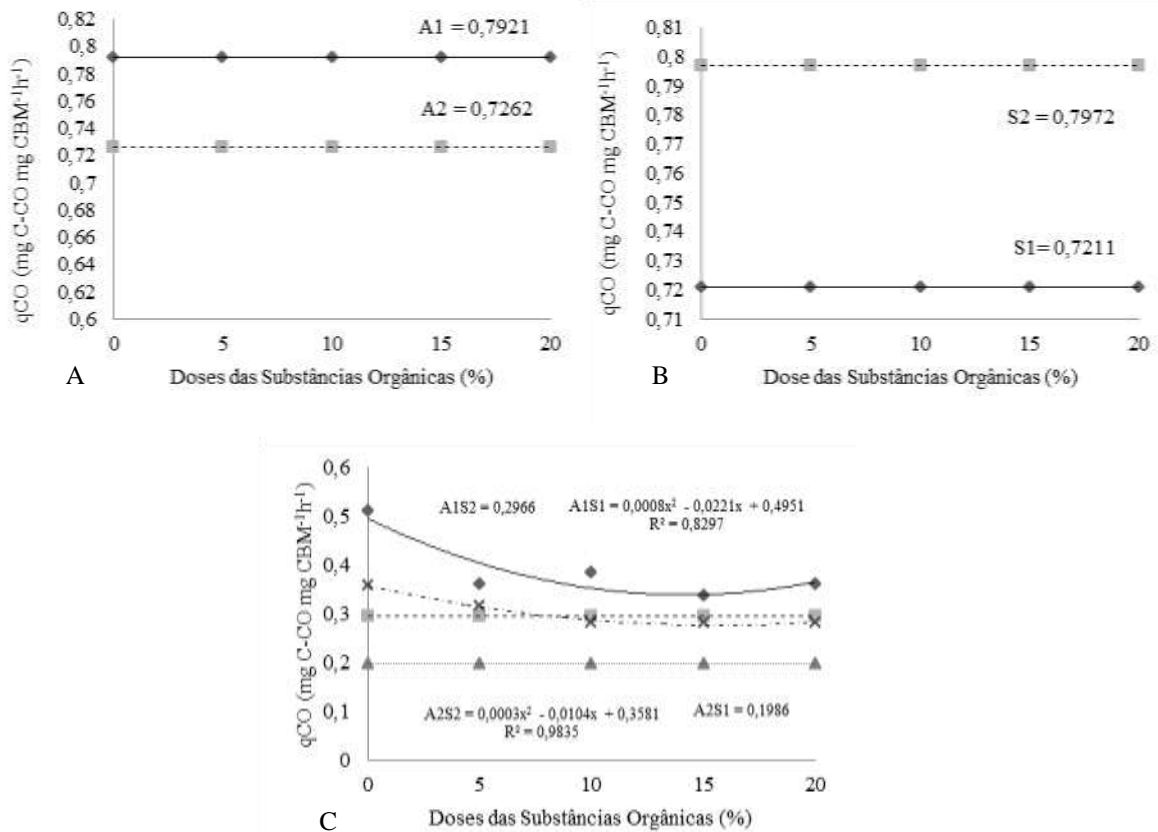


Figura 3: Quociente microbiano (mg C-CO₂ mg CBM⁻¹ h⁻¹) em LATOSSOLO amarelo irrigado com água de diferentes condutividades elétricas - A1 (1,79 dS m⁻¹) e A2 (4,5 dS m⁻¹), tratado com substâncias orgânicas líquidas – S1 (biofertilizante bovino) e S2 (HUMITEC®) em dois anos de cultivo (Ano 1- A e B e Ano 2 – C)