



## Densidade de microrganismos sob diferentes sistemas de uso do solo Várzeas de Sousa – PB <sup>(1)</sup>.

**Adriana Silva Lima** <sup>(2)</sup>; **Tádria Cristiane de Sousa Furtunato** <sup>(3)</sup>; **Késsia Régina Monteiro de Oliveira** <sup>(4)</sup>; **Fernanda Nunes de Araújo** <sup>(5)</sup>; **Iara Almeida Roque** <sup>(6)</sup>; **Denis Gustavo de Andrade Sousa** <sup>(7)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq.

<sup>(2)</sup> Professora da Unidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) Pombal-PB, [adrianasilvalima@gmail.com](mailto:adrianasilvalima@gmail.com); <sup>(3)</sup> Estudante de Pós-graduação (Mestrado em Horticultura Tropical) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimantar (CCTA), Pombal-PB; <sup>(4)</sup> Estudante de Pós-graduação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus Bahia (UESC); <sup>(5)</sup> Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA); Pombal, PB; <sup>(6)</sup> Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA); Pombal, PB; <sup>(7)</sup> Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA); Pombal, PB.

**RESUMO:** Os atributos biológicos, devido a sua alta sensibilidade à atividade antrópica, apresentam grande potencial como indicadores da qualidade de solos, dos quais destaca a densidade de microrganismos. Neste sentido, objetivou-se avaliar a densidade de microrganismos do solo sob diferentes sistemas de uso no perímetro irrigado das Várzeas de Sousa – PB. Para atender a esta finalidade, foram coletadas amostras de solo, nas profundidades de 0 a 15 cm e 15 a 30 cm, nos sistemas ocupados pelos plantios de coqueiro, consórcio de coqueiro com bananeira, pousio e de sistema preservado – Reserva legal. A densidade foi avaliada através da técnica do número mais provável (NMP), utilizando-se meios de cultura específicos para bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato do solo. Houve ocorrência de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato em todas as amostras de solo dos diferentes sistemas de uso estudados. Não houve diferença entre as profundidades de 0 a 15 cm e 15 a 30 cm das áreas estudadas. As amostras de solos provenientes da área de reserva legal de Caatinga apresentaram as menores densidades de microrganismos, enquanto que as amostras de solos dos sistemas com coqueiro e em pousio apresentaram a maior densidade de bactérias. As amostras de solo do sistema em pousio apresentaram maior densidade de fungos totais. No sistema com coqueiro ocorreram maiores densidade de solubilizadores de fosfato. Não houve diferença entre os sistemas de uso para densidade de actinomicetos.

**Termos de indexação:** bactérias, fungos, coqueiro.

### INTRODUÇÃO

O uso dos recursos naturais tem-se constituído em um tema de crescente relevância face às

interferências antrópicas nos ecossistemas (MOREIRA, SIQUEIRA & BRUSSAARD, 2008, 2008; RAMOS et al., 2011).

Têm-se verificado mudanças de manejo e de uso do solo que podem gerar consequências à biodiversidade dos solos e que pode afetar de forma drástica a sua sustentabilidade por causar alterações nos ecossistemas naturais e cultivados.

A quantificação de alterações nos seus atributos, decorrentes da intensificação de sistemas de uso e manejo do solo têm sido amplamente realizadas para monitorar a sustentabilidade da produção (SANTOS et al., 2011; ARAÚJO NETO et al., 2013).

Assim, dentre os atributos microbiológicos e bioquímicos que apresentam grande potencial de utilização como indicadores sensíveis do estresse ecológico, destacam-se a densidade total de bactérias, de fungos, solubilizadores de fosfato, biomassa microbiana e a atividade de microrganismos heterotróficos (SILVEIRA et al.; 2004). Isto se sustenta pelo fato dos microrganismos estarem diretamente envolvidos nos ciclos dos nutrientes no solo e, aliada à quantificação de bactérias e fungos totais, a avaliação de determinados grupos microbianos fornece indicações de como os processos bioquímicos estão ocorrendo (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

Sendo assim, objetivou-se avaliar a densidade de microrganismos do solo sob diferentes sistemas de uso no perímetro irrigado Várzeas de Sousa – PB.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Aparecida que pertence à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A., em Sousa PB.



Os sistemas escolhidos para a realização das coletas de solo foram: consórcio coqueiro x bananeira nanica (CB), sistema de cultivo apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e sistema preservado – Reserva legal (RL).

Delineamento utilizado foi em blocos casualizados com fatorial de 4 x 2, sendo quatro sistemas de uso de solo no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa – PB, e em duas profundidades (0 a 15 cm e 15 a 30 cm), onde foram coletadas amostras com quatro repetições, tendo um total de 32 amostras.

Após coletadas as amostras, as mesmas foram devidamente identificadas, armazenadas e levadas ao Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG).

A densidade de microrganismos foi avaliada no Laboratório de Fitopatologia da CCTA/UFCG, através da técnica do número mais provável (NMP), sendo que para a determinação do número mais provável (NMP) de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato do solo foi utilizado o método do plaqueamento por gotas em câmara de fluxo, utilizando-se um esquema de diluição seriada de acordo com Wollum II (1982), após diluição de amostras de solo em solução salina a 85% e inoculados em meios de cultura sólidos específicos, com três repetições por diluição e mantidos a 28°C em estufa do tipo BOD.

Os meios utilizados foram: ágar nutriente, para bactérias totais; meio Martin, para fungos totais (MARTIN, 1950); amido-caseína Agar, para actinomicetos totais conforme Wollum II (1982); e meio GES (Glicose – Extrato de solo e Sais de bases) para microrganismos solubilizadores de fosfato (SILVESTER-BRADLEY et al., 1982). Sendo avaliadas nas diluições de  $10^{-3}$  a  $10^{-7}$ , aos três dias para bactérias e aos quatorze dias para fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato.

Para a análise dos resultados utilizou-se o programa: “Most Probable Number Estimate” (MPNES) (WOOMER et al., 1988). Todos os dados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o sistema de análise estatística SISVAR, versão 4.0 (FERREIRA, 2000). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em todas as amostras dos sistemas de uso foram detectadas a presença de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato.

Para a densidade dos microrganismos bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato, nas profundidades de 0-15 cm e de 15-30 cm, não houve diferenças estatísticas entre as profundidades em ambos os sistemas. Provavelmente isso ocorreu devido ao acúmulo de matéria orgânica que se encontra nos sistemas, por ser um sistema de manejo orgânico.

Souto et al. (2008) também não observaram diferença na distribuição da população de fungos e bactérias no solo, nas profundidades de 0–5 e 5–10 cm estudados no sertão paraibano.

Os valores de  $\text{Log}_{10}$  NMP de células de bactérias totais por grama de solo, para profundidades de 0 a 15 centímetros, variaram de 3,06 a 4,98. No entanto, na profundidade de 15 a 30 cm, este variou de 2,77 a 4,98  $\text{log}_{10}$  de células de bactérias totais por grama de solo, sendo que os maiores valores foram obtidos para os sistemas com apenas coqueiro e pousio, enquanto que o menor valor ocorreu na de reserva legal (Figuras 1 e 2).

Para fungos totais, os valores de  $\text{Log}_{10}$  NMP de células por grama de solo, para profundidades de 0 a 15 centímetros variaram de 2,53 a 6,07, enquanto que na profundidade de 15 a 30 cm este variou de 2,23 a 4,81. Os maiores valores foram obtidos para o sistema de pousio e os menores ocorreram para o sistema de reserva legal na profundidade 0 a 15 e para coqueiro de 15 a 30 cm (Figuras 1 e 2).

Os valores de NMP de actinomicetos variaram de 3,36 a 4,91 células por grama de solo nas profundidades de 0-15 cm, enquanto que na profundidade de 15-30 cm foi de 3,22 a 4,98 células por grama de solo. No sistema de pousio obteve-se o menor valor e os maiores valores observados ocorreram nos demais sistemas, não deferindo entre se (Figuras 1 e 2). O sistema de pousio apresentou a menor densidade, provavelmente devido ao menor teor de matéria orgânica presente no solo, já que esse microrganismo é saprofítico.

Quanto aos solubilizadores de fosfato, os valores de NMP encontrados foram de 2,07 a 3,88 de 0 a 15 cm, enquanto que de 15 a 30 cm os valores variaram de 1,53 a 4,34, sendo que o maior valor foi obtido e o menor na reserva legal (Figuras 1 e 2).

Esse maior valor de solubilizadores de fosfato ocorrido no sistema de consórcio de coqueiro com bananeira pode estar relacionado com a incidência de gramíneas, de leguminosas e o acúmulo de matéria orgânica existente no local, os quais favoreceram o desenvolvimento desses organismos.

Oliveira et al., (2013) também encontraram, valores maiores de solubilizadores de fosfato, os quais variaram de 3,36 a 7,87  $\text{Log}_{10}$  NMP de células



por grama de solo, sendo que a Caatinga apresentou tanto o menor como a maior densidade, assim como os demais ambientes antropizados, apresentando gramíneas e esterco bovino proveniente do pastejo.

A reserva legal apresentou menor densidade de bactérias totais, fungos totais, actinomicetos e solubilizadores de fosfato provavelmente devido ao manejo orgânico adotado na Estação Experimental de Aparecida, que contribui para o desenvolvimento e manutenção da atividade microbiana.

### CONCLUSÕES

Houve ocorrência de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato em todas as amostras de solo dos sistemas de uso estudados.

Não houve diferença na densidade de microrganismos entre as profundidades de 0 a 15 cm e 15 a 30 cm dos sistemas estudados.

As amostras de solos do sistema de reserva legal de Caatinga apresentaram as menores densidades de microrganismos.

As amostras de solos das áreas com apenas coqueiro e pousio apresentaram a maior densidade de bactérias.

As amostras de solo do sistema de pousio apresentaram maior densidade de fungos totais.

### AGRADECIMENTOS

À Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A – Estação Experimental de Aparecida (EMEPA-PB), pela concessão da área experimental para a realização desta pesquisa, na pessoa de Lázaro Costa de Souza.

A UFCG – Pombal pela disponibilização das instalações da instituição.

### REFERÊNCIAS

ARAUJO NETO, J.; OLIVEIRA, K. R. M.; FURTUNATO, T. C. S.; NÓBREGA, L. R. F.; LIMA, A. S.; Indicadores Biológicos Edáficos de Áreas de Caatinga Impactadas pela Exploração de Madeira. In: I Reunião Nordestina de Ciência do solo. De 22 a 26 de Setembro 2013. CCA/UFPB-Areia/PB. CD-ROM.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. Programa e Resumos... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

OLIVEIRA, K. R. M.; FURTUNATO, T. C. S.; LIMA, A. S.; Ocorrência e densidade de microrganismos em solos de

áreas degradadas no semiárido da Paraíba. I Reunião Nordestina de Ciência do solo. De 22 a 26 de Setembro 2013. CCA/UFPB-Areia/PB. CD-ROM.

MARTIN, J.P. Use of acid, rose bengal, and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi. Soil Science, Baltimore, v.69, p.215-232, 1950.

MOREIRA, F. M. S & SIQUEIRA, J. O.; Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. atual. E ampl. Lavras: Editora UFLA, 2006. Cap 2. Pag: 17- 82.

MOREIRA, F. M. S., SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L.; Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros. Lavras: Ed. UFLA, 2008. 768 p.

RAMOS, F. T.; NUNES, M. C. M.; CAMPOS, D. T. S.; RAMOS, D. T.; MAIA, J. C. S. Atributos físicos e microbiológicos de um latossolo vermelho-amarelo distrófico típico sob cerrado nativo e monocultivo de soja. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 6(2): 79-91 (2011).

SANTOS, D. C. F.; GRAZZIOTTI, P. H.; SILVA, A. C.; TRINDADE, A. V.; SILVA, E. B.; COSTA, L. S. DA; COSTA, H. A. ORLANDI Microbial and Soil Properties in Restoration Areas in The Jequitinhonha Valley, Minas Gerais **R. Bras. Ci. Solo**, v.35, p. 2199-2206, 2011.

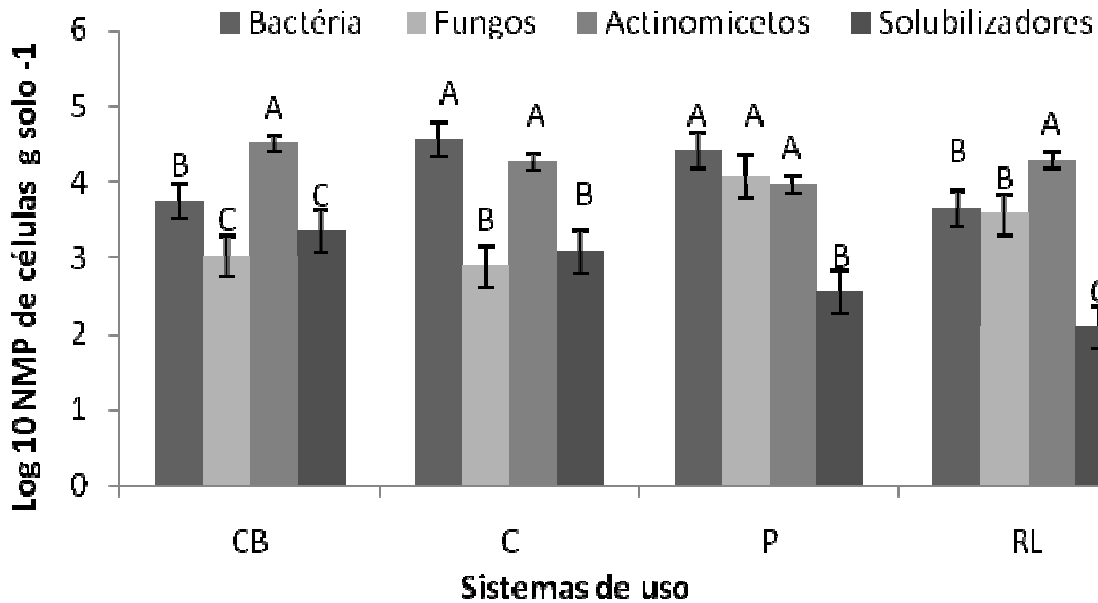
SILVEIRA, R. B.; MELLONI, R.; PEREIRA, E. G. Atributo Microbiológico e Bioquímico Como Indicadores da Recuperação de Áreas Degradadas no Sul de Minas Gerais **Rev. Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.2, n.2, p. 21-29, abr./jun. 2004.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; MIRANDA, J. R. P.; SANTOS, R. V.; ALVES A. R.; Comunidade Microbiana e Mesofauna Edáficas em Solo sob Caatinga no Semiárido da Paraíba. **Rev. Bras. Ci. Solo**, 32:32:151-160, 2008.

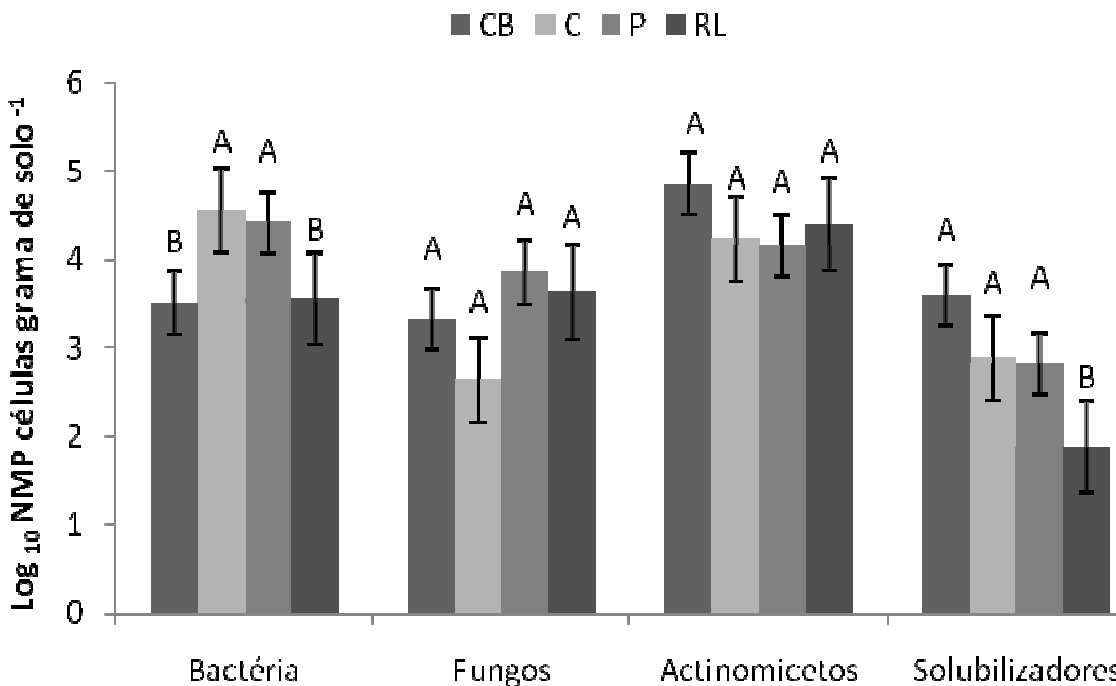
SILVESTER-BRADLEY, R.; ASAKAWA, N.; TORRACA, S. L. A.; MAGALHÃES, F. M. M.; OLIVEIRA, L. A.; PEREIRA, R. M. Levantamento quantitativo de microrganismos solubilizadores de fosfatos na rizosfera de gramíneas e leguminosas forrageiras na Amazônia. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 12, p. 15-22, mar. 1982.

WOOMER, P. L. Most Probable Number Counts. In: WEAVER, R. W.; ANGLE, S.; BOTTOMLEY, P.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A.; WOLLUM, A. (Ed.). *Methods of soil analysis. Part 2. Microbiological and biochemical properties*. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 59-79. (SSSA Book Series, 5).

WOLLUM II, A.G. Cultural methods for soil microorganisms. In: MILLER, R.H.; KEENEY, D.R. *Methods of soil analysis: chemical and microbiological properties*. Madison: Soil Science of American, 1982. p. 781-802.



**Figura 1** - Logaritmo do número mais provável de células de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato nos sistemas de uso: coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Médias seguidas por letras iguais em sistemas diferentes, dentro do mesmo meio de cultura não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%.



**Figura 2** - Logaritmo do número mais provável de células de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato nos sistemas de uso: coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Médias seguidas por letras iguais em sistemas diferentes, no mesmo meio de cultura não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5%.