

Elementos da Natureza e Propriedades do Solo Vol. 3

Atena Editora



Atena Editora

**ELEMENTOS DA NATUREZA E PROPRIEDADES DO
SOLO – Vol. 3**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

Atena Editora.
A864e Elementos da natureza e propriedades do solo – Vol. 3 [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
9.087 kbytes – (Ciências Agrárias; v.3)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
DOI 10.22533/at.ed.691182702
ISBN 978-85-93243-69-1

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.
I. Título. II. Série.

CDD 631.44

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva da autora.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos a autora, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

ACÚMULO DE MASSA SECA E NITROGÊNIO EM CEVADA INOCULADA COM *Azospirillum brasilense* SOB NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Gustavo Ribeiro Barzotto, Sebastião Ferreira de Lima, Osvaldir Feliciano dos Santos, Eduardo Pradi Vendruscolo, Irineu Eduardo Kühn e Gabriel Luiz Piatì 7

CAPÍTULO II

ADUBAÇÃO FOSFATADA E CRESCIMENTO INICIAL DE BARU EM LATOSSOLO VERMELHO ARGILOSO

Diana Suzete Nunes da Silva, Nelson Venturin, Regis Pereira Venturin, Renato Luiz Grisi Macedo, Fernanda Silveira Lima, Leandro Carlos, Elias de Sá Farias, João Faustino Munguambe e Júlio César Tannure Faria.....16

CAPÍTULO III

ADUBAÇÃO ORGÂNICA E FERTIRRIGAÇÃO POTÁSSICA EM VIDEIRAS 'SYRAH': CONCENTRAÇÃO FOLIAR DE MACRONUTRIENTES E CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO

Davi Jose Silva, Alexsandro Oliveira da Silva e Luís Henrique Bassoi25

CAPÍTULO IV

ALTERAÇÃO NA DENSIDADE POPULACIONAL DE NEMATÓIDES EM ÁREA CULTIVADA COM ADUBOS VERDES AO LONGO DE TRÊS ANOS

Oclizio Medeiros das Chagas Silva, Fernando Ramos de Souza, Ernandes da Silva Barbosa, Ricardo Luís Louro Berbara, Luiz Rodrigues Freire, Lucas Amaral de Melo e Renato Luiz Grisi Macedo 35

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE TEORES DE ZINCO, BTEX E HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SOLO CONTAMINADO POR GASOLINA E ÓLEO DIESEL

Ilton Agostini Júnior, Mari Lucia Campos, David José Miquelluti e Letícia Sequinatto...44

CAPÍTULO VI

ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO E PRODUTIVIDADE DO ARROZ EM SUCESSÃO A CULTIVOS DE PLANTAS DE COBERTURA E DESCOMPACTAÇÃO MECÂNICA

Vagner do Nascimento, Marlene Cristina Alves, Orivaldo Arf, Epitácio José de Souza, Paulo Ricardo Teodoro da Silva, Michelle Traete Sabundjian, João Paulo Ferreira e Flávio Hiroshi Kaneko.....51

CAPÍTULO VII

ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO SEMIÁRIDO TROPICAL

Cristiane de Souza Araújo, Airon José da Silva, Clístenes Williams Araújo do Nascimento, Ingredy Nataly Fernandes Araújo e Karina Patrícia Vieira da Cunha..... 66

CAPÍTULO VIII

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLOS EM POVOAMENTOS DE PINUS TAEDA QUATRO ANOS APÓS A FERTILIZAÇÃO

Letícia Moro, Paulo César Cassol, Camila Adaime Gabriel e Marcia Aparecida Simonete 86

CAPÍTULO IX

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SARARÉ, SUDOESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Valcir Rogério Pinto, Maria Aparecida Pereira Pierangeli, Célia Alves de Souza, Sandra Mara Alves da Silva Neves, Ana Claudia Stoll Borges e Carolina Joana da Silva 95

CAPÍTULO X

AVALIAÇÃO DA UMIDADE VOLUMÉTRICA DO SOLO EM VASO COM DOIS GENÓTIPOS DE ARROZ DE TERRAS ALTAS SUBMETIDOS À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Gentil Cavalheiro Adorian, Klaus Reichardt, Durval Dourado Neto, Evandro Reina¹¹⁹, Cid Tacaoca Muraishi, Rogério Cavalcante Gonçalves e Evelynne Urzêdo Leão..... 119

CAPÍTULO XI

AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DO MILHO UTILIZANDO FONTES ALTERNATIVAS DE ADUBAÇÃO

Isaías dos Santos Reis, Mariléia Barros Furtado, Clene dos Santos Reis, Maryzélia Furtado Farias e Jomar Livramento Barros Furtado 125

CAPÍTULO XII

AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE CHERNOSSOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COLÔNIA - BA

Monna Lysa Teixeira Santana, Marina Oliveira Paraíso Martins e Ana Maria Souza dos Santos Moreau.....141

CAPÍTULO XIII

AVALIAÇÃO TEXTURAL DE UM LATOSSOLO POR GRANULOMETRIA A LASER EM DIFERENTES PROCEDIMENTOS NO MUNICÍPIO DE HIDROLÂNDIA - GOIÁS

Lucas Espíndola Rosa, Selma Simões de Castro, Vlândia Correchel e Elizon Dias Nunes.....149

CAPÍTULO XIV

BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS FLORESTAIS

Rafael Malfitano Braga, Francisco de Assis Braga e Nelson Venturin 158

CAPÍTULO XV

CALAGEM E TEXTURA DO SOLO NO CRESCIMENTO E INTEGRIDADE DA CLOROFILA DA CAROBINHA

Willian Vieira Gonçalves, Maria do Carmo Vieira, Néstor Antonio Heredia Zárate, Helder Denir Vhaldor Rosa Aran, Heverton Ponce Arantes e Lucas Yoshio Nitta 169

CAPÍTULO XVI

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FÍSICAS DE SOLOS COM MANEJOS DISTINTOS

Vander Rocha Lacerda, Pedro Henrique Lopes Santana, Regynaldo Arruda Sampaio, Márcio Neves Rodrigues, Priscila Ramos Vieira, Nicolay Wolff Ruppim, Lud' Milla

Medeiros e Humberto Alencar Paraíso 179

CAPÍTULO XVII

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, MINERALOGIA E MORFOLOGICA DE UM SOLO RESIDUAL COMPACTADO COM PROBLEMAS EROSIVOS

Julio César Bizarreta Ortega e Tácio Mauro Pereira de Campos 187

CAPÍTULO XVIII

COMPORTAMENTO DE RÚCULA SOBRE DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO NO OESTE DA BAHIA

Liliane dos Santos Sardeiro, Rafael de Souza Felix, Charles Cardoso Santana, Silas Alves Souza e Adilson Alves Costa 199

CAPÍTULO XIX

DENSIDADE DE MICROORGANISMOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO VÁRZEAS DE SOUSA - PB

Adriana Silva Lima, Tádria Cristiane de Sousa Furtunato, Késsia Régina Monteiro de Oliveira, Fernanda Nunes de Araújo, Iara Almeida Roque e Denis Gustavo de Andrade Sousa 211

CAPÍTULO XX

DESENVOLVIMENTO DO MAMOEIRO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS COM ADUBAÇÕES ORGÂNICAS

Jecimiel Gerson Borchardt, Patrícia Soares Furno Fontes, Dayane Littig Barker Klem, Alexandre Gomes Fontes, Leandro Glaydson da Rocha Pinho e Anderson Mathias Holtz 223

CAPÍTULO XXI

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E INOCULANTE NAS CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DO FEIJOEIRO COMUM

Marivaldo Vieira Gonçalves, João Paulo Ferreira de Oliveira, Marcos de Oliveira, Jeferson da Silva Zumba, Jéssyca Dellinhares Lopes Martins e Márcio Farias de Moura 230

CAPÍTULO XXII

EFEITO DE DIFERENTES DOSAGENS E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ENXOFRE ELEMENTAR NAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO ALGODOEIRO

Elias Almeida dos Reis, Charles Cardoso Santana, Tadeu Cavalcante Reis, Alberto do Nascimento Silva, Robson Gualberto de Souza e Aracy Camilla Tardin Pinheiro 238

CAPÍTULO XXIII

EFEITO DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM HÍBRIDOS DE SORGO EM ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Bruno Nicchio, Bárbara Campos Ferreira, Gustavo Alves Santos, Lucélia Alves Ramos, Hamilton Seron Pereira e Gaspar Henrique Korndörfer 247

CAPÍTULO XXIV

ESTOQUES DE CARBONO ORGÂNICO EM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO E USO DA TERRA (SUTS)

Janaína Ferreira Guidolini, Teresa Cristina Tarlé Pissarra, Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo e Renata Cristina Araújo Costa 260

CAPÍTULO XXV

GESSO AGRÍCOLA ASSOCIADO AO CALCÁRIO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES SECAS DE GUARANÁ

Lucio Pereira Santos, Enilson de Barros Silva, Scheilla Marina Bragança e Lucio Resende 269

CAPÍTULO XXVI

MARCHA DE ABSORÇÃO DE MICRONUTRIENTES PARA O MELOEIRO FERTIRRIGADO

Fernando Sarmento de Oliveira, Flávio Sarmento de Oliveira e Josinaldo Lopes Araujo Rocha 281

CAPÍTULO XXVII

PRODUTIVIDADE DE TRIGO IRRIGADO EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE INOCULAÇÃO COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE VIA FOLIAR

Fernando Shintate Galindo, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho, Salatiér Buzetti, Mariana Gaioto Ziolkowski Ludkiewicz e João Leonardo Miranda Bellotte 290

CAPÍTULO XXVIII

TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES EM DIFERENTES MATERIAIS DE TOMATE INDUSTRIAL

Joicy Vitória Miranda Peixoto, Emmerson Rodrigues de Moraes, Jordana Guimarães Neves, Regina Maria Quintão Lana e Abadia dos Reis Nascimento 303

Sobre os autores.....313

CAPÍTULO XIX

DENSIDADE DE MICRORGANISMOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO VÁRZEAS DE SOUSA – PB

**Adriana Silva Lima
Tádria Cristiane de Sousa Furtunato
Késsia Régina Monteiro de Oliveira
Fernanda Nunes de Araújo
Iara Almeida Roque
Denis Gustavo de Andrade Sousa**

DENSIDADE DE MICRORGANISMOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO VÁRZEAS DE SOUSA – PB

Adriana Silva Lima

Professora da Unidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) Pombal-PB, adrianasilvalima@gmail.com;

Tádria Cristiane de Sousa Furtunato

Estudante de Pós-graduação (Mestrado em Horticultura Tropical) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimanter (CCTA), Pombal-PB

Késsia Régina Monteiro de Oliveira

Estudante de Pós-graduação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus Bahia (UESC);

Fernanda Nunes de Araújo

Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA); Pombal, PB;

Iara Almeida Roque

Estudante de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA); Pombal, PB;

Denis Gustavo de Andrade Sousa

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.

PALAVRAS-CHAVE: bactérias, fungos, actinomicetos, solubilizadores de fosfato, coqueiro.

1- INTRODUÇÃO

O uso dos recursos naturais tem constituído em um tema de crescente relevância face às interferências antrópicas nos ecossistemas (MOREIRA, SIQUEIRA & BRUSSAARD, 2008; RAMOS et al., 2011). A Caatinga é um exemplo de bioma que se encontra ameaçado pelas intensas transformações devido ao superpastejo, exploração intensa da vegetação, desmatamento, queimada, atividades industriais e a mineração (MENEZES & SAMPAIO, 2002).

A Caatinga ocupa uma área de aproximadamente de 844.453 Km², o equivalente a 11% do território nacional. Engloba os estados Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais (SAMPAIO et al., 1995; ANDRADE et al., 2005; FREITAS et al., 2007;). Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver (FAO, 2013).

Tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. Frente ao avançado desmatamento que chega a 46% da área, segundo dados do MMA (2013), o governo busca concretizar uma agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais no bioma, além de promover alternativas para o uso sustentável da sua biodiversidade, a qual ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos (MMA, 2013).

Na agricultura, a fruticultura orgânica é especialmente considerada como uma alternativa econômica de alta rentabilidade, capaz de promover o aumento da disponibilidade de alimentos de qualidade e a oferta de empregos, além de trazer importantes benefícios sociais e ambientais (SANTOS & SOUZA, 2012). Mudanças nos padrões do agronegócio têm transformado a competitividade numa questão de sobrevivência para os fruticultores, com o mercado exigindo frutos de qualidade e baixo custo de produção (MARTINS & JUNIOR, 2011).

Nos últimos anos, através de incentivos socioeconômicos e devido à vocação e os arranjos produtivos do Nordeste, principalmente para produção de coco (MARTINS & JUNIOR, 2011), têm-se verificado mudanças de manejo e de uso do solo que podem gerar consequências à biodiversidade dos solos e afetar de forma drástica a sua sustentabilidade por causar alterações nos ecossistemas naturais e cultivados.

Diante disto, nas últimas décadas, a avaliação da qualidade do solo tem merecida atenção. Todavia 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 (LONGO et al., 1999; ARAÚJO FILHO & BARBOSA, 2000; MENEZES et al., 2005 a, b, c; NEVES et al., 2007; GALINDO et al., 2008; MARTINS et al., 2010; SANTOS et al., 2011; ARAÚJO NETO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

Sendo 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), além dos diazotróficos devido a sua funcionalidade em participar na disponibilização de nitrogênio (ZILLI et al.; 2003). 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).

Dessa forma, estudos que analisam os efeitos causados pelos processos naturais e pela ação antrópica sobre os atributos do solo, principalmente sobre os atributos microbiológicos e bioquímicos, constituem importantes ferramentas para avaliações ou previsões sobre os impactos ambientais, servindo como subsídios para a implementação de práticas agronômicas que promovam a manutenção e, ou, a melhoria da qualidade dos solos (GALINDO et al., 2008; MARTINS et al., 2010; SANTOS et al., 2011; ARAÚJO NETO et al., 2013; FURTUNATO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

Pelo exposto, torna-se importante conhecer as relações existentes entre sistemas de manejo e os microrganismos do solo, os quais têm reflexos diretos na sustentabilidade e qualidade ambiental do ecossistema. Sendo assim, objetivou-se avaliar a densidade de microrganismos do solo sob diferentes sistemas de uso no perímetro irrigado Várzeas de Sousa – PB.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A./Estação Experimental de Aparecida, em Sousa PB, situada no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (PIVAS), na mesorregião do Sertão do Semiárido Paraibano (EMEPA, 2013).

Há uma dominância de solos aluvionais, profundos, de textura média e argilosa, apresentando também os vertissolos, com textura argilosa, medianamente profunda e os podzólicos, com textura que varia de arenosa a

argilosa e fertilidade variando de boa a média. Existe, nesta região, uma variação de relevo, de plano a suavemente ondulado, onde predominam coberturas sedimentares, representadas por aluviões.

De acordo com Köppen, o clima classificado é do tipo Aw', quente, com chuvas de verão-outono, resultantes da atuação das frentes de convergência intertropical (CIT). A temperatura média mensal em geral é superior a 24 °C com amplitude térmica anual inferior a 4°C, sendo que as temperaturas mais elevadas ocorrem nos meses mais secos, entre outubro e janeiro, e as menos elevadas entre os meses de abril e julho. A média mensal da umidade relativa do ar para uma série de 17 anos é de 64%. Os valores das médias mensais para insolação e velocidade média do vento são, respectivamente, 8,7 horas e 2,7 m/s (EMEPA, 2013).

A vegetação predominante é a Caatinga hiperxerófila, caracterizada por vegetais de porte variável arbóreo ou arbustivo e de caráter xerófilo, com grande quantidade de plantas espinhosas, cactáceas e bromeliáceas. Principais espécies: angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.), aroeira (*Astronium fraxinifolium* Schott.), cardeiro (*Cereus fernambucensis* Lem.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* Tul.), cipó-de-fogo (*Cissus erosa* Rich.), espinheiro-bravo (*Maclura tinctoria* L.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter.), faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Martius.), jurema-branca (*Senegalia bahiensis* (Benth.) Bocage & L.P. Queiroz), jurema-preta (*Mimosa acutistipula* (Mart.) Benth.), marmeleiro (*Croton sonderianus* (Muell.) Arg.), palmatória-de-espinho (*Opuntia monacantha* (Willd.) Haw.), pereiro (*Aspidosperma cuspa* (Kunth) S.F. Blake.), pinhão-bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl.) Baill.), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.), umari-bravo (*Calliandra spinosa* Ducke.), velame (*Croton campestris* A. St.-Hil.), xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (A. Webber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl.), dentre outras.

2.1 Caracterizações das áreas de estudo

Os sistemas escolhidas para a realização das coletas de solo foram: a de coqueiro com bananeira (CB), a de coqueiro (C), um sistema de pousio (P) e a área de Reserva Legal que serviu como referência (RL) (Tabela 1).

Sistemas de uso	Símbolo	Histórico de uso
Coqueiro x Bananeira	CB	Cultivo orgânico, implantado em Fevereiro de 2011 e plantas distribuídas em triângulo equilátero, no espaçamento 7 x 7m, com 4 bananeiras para um coqueiro; sendo o controle de plantas daninhas realizado por meio de roços

		manual e mecânico, manejo da fertilidade do solo por meio de adubações com compostos orgânicos, cobertura morta e vegetal, adubação verde; controle de pragas e doenças com uso de biofertilizantes, biofermentados e defensivos orgânicos.
Coqueiro	C	Cultivo orgânico, implantado em Fevereiro de 2011 e com distribuição das plantas em triângulo equilátero no espaçamento 7 x 7m, sendo o controle de plantas daninhas realizado por meio de roços manual e mecânico, manejo da fertilidade do solo por meio de adubações com compostos orgânicos, cobertura morta e vegetal, adubação verde; controle de pragas e doenças com uso de biofertilizantes, biofermentados e defensivos orgânicos.
Pousio	P	Área em pousio desde janeiro de 2012, sendo a mandioca como última cultura nela implantada.
Reserva Legal	RL	Vegetação típica de caatinga hiperxerófila, representada por vegetais de porte variável arbóreo ou arbustivo e de caráter xerófilo sem histórico de interferência humana em uso agrícola.

Tabela 1: Características das áreas com os diferentes sistemas de uso estudados.

2.2 Tratamentos e delineamento experimental

Neste trabalho foi utilizado um delineamento em blocos casualizados com fatorial de 4 x 2, em quatro sistemas de uso de solo no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa - PB; assim definidos: sistema de cultivo com consórcio coqueiro x bananeira nanica (CB); sistema de cultivo apenas com coqueiro (C); sistema de pousio (AP) e sistema preservado - Reserva legal (RL); onde foram coletadas amostras com quatro repetições e em duas profundidades (0 a 15 cm e 15 a 30 cm), com quatro repetições (subáreas).

2.3 Coletas de amostras de solo

Na coleta das amostras, cada sistema foi dividido em quatro subáreas em forma de retângulo, as quais formaram 4 repetições, onde foram coletadas dez amostras simples de solo para obtenção de uma amostra composta, sendo quatro amostras compostas pelos sistemas de uso, e em duas profundidades, totalizando

32 amostras. Após coletadas, as amostras 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).

2.4 Densidade de microrganismos

A densidade 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 (1982), após diluição de amostras de solo em solução salina a 85% e inoculados em meios de cultura sólidos específicos, com 3 repetições por diluição e mantidos a 28° C em câmara de crescimento do tipo D.B. O.

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 microrganismos solubilizadores de fosfato.

3.5 Análises estatísticas

A densidade foi avaliada através da técnica do número mais provável (NMP) utilizando o programa “Most Probable Number Estimate” (MPNES) (WOOMER et al., 1994). Os dados obtidos nos diferentes tratamentos foram submetidos a uma análise exploratória, com o intuito de verificar se os mesmos atendem aos pressupostos da análise de variância. Todos os dados foram submetidos a teste de normalidade pelo teste Shapiro-Wilk.

Em seguida os dados foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F a 5 % de probabilidade, havendo efeito significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. A estatística foi realizada com o auxílio do sistema de análise estatística SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

4- 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 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 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).

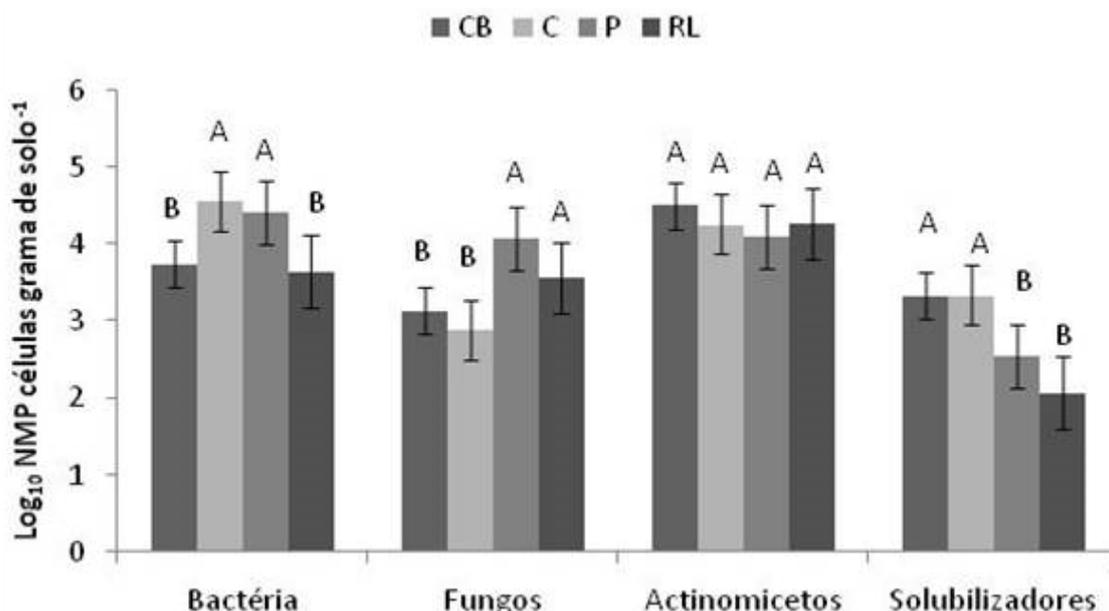


Figura 1 - Logaritmo do número mais provável de células de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato nos sistemas de uso: coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Médias seguidas por letras iguais em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

Para fungos totais, os valores de 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).

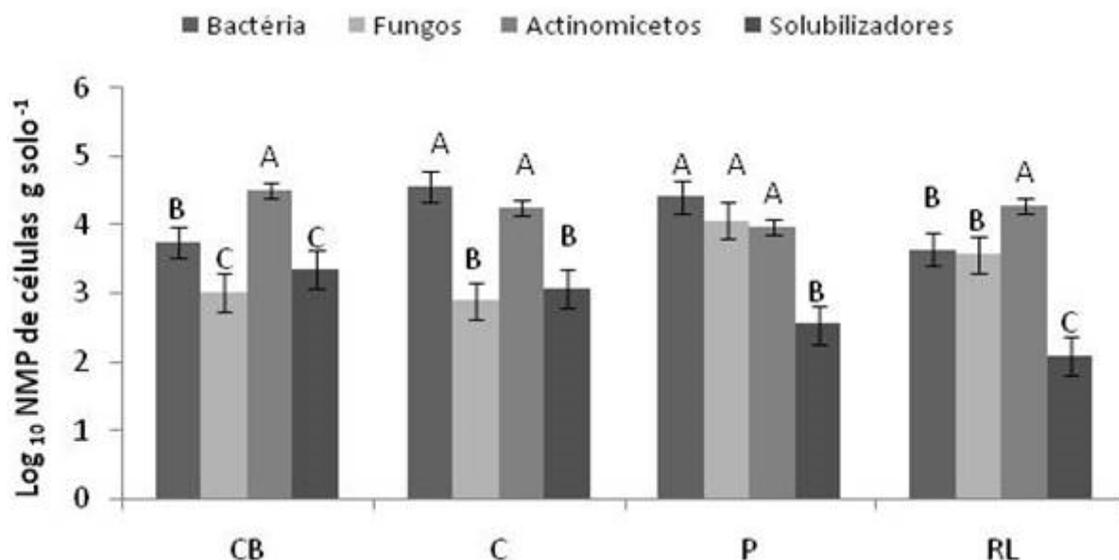


Figura 2 - Logaritmo do número mais provável de células de bactérias, fungos, actinomicetos e solubilizadores de fosfato nos sistemas de uso: coqueiro com bananeira (CB), sistema cultivado apenas com coqueiro (C), sistema de pousio (P) e área de reserva legal (RL). Médias seguidas por letras iguais em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

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 si (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 consócio 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 Log₁₀ 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 contribuiu para o desenvolvimento e manutenção da atividade microbiológica.

5- 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 dos laboratórios 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.

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.

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 Nordeste de Ciência do solo. De 22 a 26 de Setembro 2013. CCA/UFPB-Areia/PB. CD-ROM.

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 Degradada no Sul de Minas Gerais **Rev. Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.2, n.2, p. 21-29, abr./jun. 2004.

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.

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.

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.

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).

ABSTRACT: The biological attributes, due to their high sensitivity to anthropic activity, present great potential as indicators of soil quality, of which the density of microorganisms stands out. In this sense, the objective was to evaluate the soil microorganisms density under different systems of use in the irrigated perimeter of the Várzeas de Sousa - PB. In order to meet this purpose, soil samples were collected at depths of 0 to 15 cm and 15 to 30 cm, in the systems occupied by coconut plantations, coconut consortium with banana, fallow and preserved system - Legal reserve. The density was evaluated using the most probable number (MPN) technique, using culture media specific for bacteria, fungi, actinomycetes and soil phosphate solubilizers. There were occurrence of bacteria, fungi, actinomycetes and phosphate solubilizers in all soil samples of the different systems of use studied. There was no difference between the depths of 0 to 15 cm and 15 to 30 cm of the studied areas. Soil samples from the legal reserve area of Caatinga had the lowest microorganism densities, while soil samples from the coconut and fallow systems showed the highest density of bacteria. Soil samples from the fallow system showed higher total fungi density. In the coconut system there was a higher density of phosphate solubilizers. There was no difference between the systems of use for actinomycete density.

KEYWORDS: bacteria, fungi, actinomycetes, phosphate solubilizers, coconut.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-69-1

