

Elementos da Natureza e Propriedades do Solo Vol. 2

Atena Editora



Atena Editora

**ELEMENTOS DA NATUREZA E PROPRIEDADES DO
SOLO - Vol. 2**

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. 2 [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
6.009 kbytes – (Ciências Agrárias; v.2)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-85-93243-66-0
DOI 10.22533/at.ed.660182302

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 dos respectivos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, 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

ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Maria do Carmo Silva Barreto, André Luís de França Dias, Márcia do Vale Barreto Figueiredo, Carlos Henrique Azevedo Farias, Marta Ribeiro Barbosa, Alexandra de Andrade Santos e Arnóbio Gonçalves de Andrade..... 8

CAPÍTULO II

ADUBAÇÃO COM BIOFERTILIZANTE E COMPOSTO ORGÂNICO NA PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DA BATATA-DOCE

Marivaldo Vieira Gonçalves, João Paulo Ferreira de Oliveira, Jéssyca Dellinhares Lopes Martins, Marcos de Oliveira e Mácio Farias de Moura 17

CAPÍTULO III

ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO COENTRO NO OESTE DA BAHIA

Luciano Nascimento de Almeida, Weslei dos Santos Cunha, Charles Cardoso Santana, Letícia da Silva Menezes, Erlane Souza de Jesus e Adilson Alves Costa.. 27

CAPÍTULO IV

AGRICULTURA CONSERVACIONISTA NA PRODUÇÃO FAMILIAR DO JURUÁ, ACRE

Falberni de Souza Costa, Marcelo André Klein, Manoel Delson Campos Filho, Francisco de Assis Correa Silva, Nilson Gomes Bardales e Antônio Clebson Cameli Santiago 36

CAPÍTULO V

ANÁLISE DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM UM SISTEMA DE CULTIVO EM ALÉIAS PARA A CULTURA DO MILHO NO TRÓPICO ÚMIDO

Djanira Rubim dos Santos, Georgiana Eurides de Carvalho Marques, Jhuliana Monteiro de Matos, Andrey Luan Marques Melo e Emanuel Gomes de Moura 48

CAPÍTULO VI

ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADO COM ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Aline Azevedo Nazário, Edson Eiji Matsura, Ivo Zution Gonçalves, Eduardo Augusto Agnellos Barbosa e Leonardo Nazário Silva dos Santos 57

CAPÍTULO VII

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLO DEGRADADO EM FUNÇÃO DA ADOÇÃO DE BIOCHAR, CULTURAS DE COBERTURA E RESIDUAL DA APLICAÇÃO DE LODO DE ESGOTO

Eduardo Pradi Vendruscolo, Aguinaldo José Freitas Leal, Marlene Cristina Alves, Epitácio José de Souza e Sebastião Nilce Souto Filho 68

CAPÍTULO VIII

ATRIBUTOS QUÍMICOS 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..... 83

CAPÍTULO IX

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DE UM SOLO AGRICULTÁVEL DE CANA DE AÇÚCAR NO NORDESTE DO AMAZONAS

Fabíola Esquerdo de Souza e Gilvan Coimbra Martins..... 98

CAPÍTULO X

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS QUÍMICOS EM SOLOS COM BARRAGEM SUBTERRÂNEA EM AGROECOSSISTEMAS DO SEMIÁRIDO

Wanderson Benerval de Lucena, Gizelia Barbosa Ferreira, Maria Sonia Lopes da Silva, Márcia Moura Moreira, Maria José Sipriano da Silva e Mauricio da Silva Souza 109

CAPÍTULO XI

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 117

CAPÍTULO XII

BIOMASSA DE LEGUMINOSAS EM SOLO SALINO-SÓDICO SUBMETIDO A DIFERENTES CORRETIVOS

Rennan Salviano Terto, Josias Divino Silva de Lucena, Sebastiana Renata Vilela Azevedo, Geovana Gomes de Sousa, José Aminthas de Farias Júnior e Rivaldo Vital dos Santos 125

CAPÍTULO XIII

BIOPOLÍMEROS SINTETIZADOS POR DUAS ESTIRPES DE *Rhizobium tropici* SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

Alexandra de Andrade Santos, Maria Vanilda dos Santos Santana, Josemir Ferreira da Silva Junior, Adália Cavalcanti do Espírito Santo Mergulhão, José de Paula Oliveira e Márcia do Vale Barreto Figueiredo 132

CAPÍTULO XIV

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E RESISTÊNCIA À METAIS PESADOS DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS ISOLADAS DE PLANTAS DE BRACHIARIA DECUMBENS CRESCIDAS EM SOLO CONTAMINADO

Camila Feder do Valle, Sael Sánchez Elias, Vera Lúcia Divan Baldani e Ricardo Luiz Louro Berbara 140

CAPÍTULO XV

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO NO MUNICÍPIO DE AREIA, PARAÍBA

Ian Victor de Almeida, Roseilton Fernandes dos Santos, Diego Alves Monteiro da Silva, Galileu Medeiros da Silva e Denizard Oresca 152

CAPÍTULO XVI

COMPARAÇÃO DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO APÓS QUINTO E SEXTO CORTES EM ÁREA CULTIVADA COM CANA-DE-AÇÚCAR

Danyllo Denner de Almeida Costa, José Luiz Rodrigues Torres, Venâncio Rodrigues e Silva, Adriano Silva Araújo, Matheus Duarte da Silva Cravo e Gabriel Valeriano Alves Borges 159

CAPÍTULO XVII

COMPORTAMENTO DO CARBONO ORGÂNICO NO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS

Karla Nascimento Sena, Kátia Luciene Maltoni, Glaucia Amorim Faria, Adriana Avelino dos Santos, Thaís Soto Boni e Maria Júlia Betíolo Troleis..... 168

CAPÍTULO XVIII

DESENVOLVIMENTO DO CAPIM-MARANDU COM O USO DE NP

Marianne Nascimento, Rafael Renan dos Santos, Osvaldo Henrique Gunther Campos e Suzana Pereira de Melo 178

CAPÍTULO XIX

DIVERSIDADE METABÓLICA DA COMUNIDADE BACTERIANA DA RIZOSFERA DE PLANTAS DE MILHO INOCULADAS COM *AZOSPIRILLUM* SP

Denise Pacheco dos Reis, Lívia Maria Ferraz da Fonseca, Talita Coeli D'Angelis de Aparecida Ramos, Christiane Abreu de Oliveira Paiva, Lauro José Moreira Guimarães e Ivanildo Evódio Marriel 191

CAPÍTULO XX

EFEITO DA COMPACTAÇÃO NA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO APÓS O DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS DE COBERTURA NO SUL DO AMAZONAS

Romário Pimenta Gomes, Anderson Cristian Bergamin, Milton César Costa Campos, Laércio Santos Silva, Vinicius Augusto Filla e Anderson Prates Coelho 201

CAPÍTULO XXI

EFEITO DO MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO SOBRE A RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE COLEÓPTEROS SCARABAEIDAE NA CULTURA DO EUCALIPTO

Milany Cristina Barbosa Alencar, Isabel Carolina de Lima Santos, Vanesca Korasaki e Alexandre dos Santos 220

CAPÍTULO XXII

ESTABILIDADE DE AGREGADOS E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA EM UM LATOSSOLO VERMELHO SOB *UROCHLOA BRIZANTHA* APÓS A APLICAÇÃO DE CAMA DE PERU

Maria Julia Betiolo Troleis, Cassiano Garcia Roque, Monica Cristina Rezende Zuffo Borges, Kenio Batista Nogueira, Andrisley Joaquim da Silva e Karla Nascimento Sena..... 235

CAPÍTULO XXIII

FRACIONAMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO EM ÁREA DE RESERVA LEGAL LOCALIZADO NO BREJO PARAIBANO

Kalline de Almeida Alves Carneiro, Auriléia Pereira da Silva, Lucina Rocha Sousa, Roseilton Fernandes dos Santos, Vânia da Silva Fraga e Vegner Hizau dos Santos Utuni 244

CAPÍTULO XXIV

INFLUÊNCIA DE RENQUES DE MOGNO AFRICANO NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM LATOSSOLO AMARELO NO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Arystides Resende Silva, Agust Sales, Carlos Alberto Costa Veloso, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho, Austrelino Silveira Filho e Bárbara Maia Miranda 255

CAPÍTULO XXV

PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTO ASSOCIADO A *Trichoderma* spp

Marília Boff de Oliveira, Cleudson José Michelin, Emanuele Junges, Lethícia Rosa Neto, Pâmela Oruoski e Caroline Castilhos Vieira..... 2656

CAPÍTULO XXVI

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUA: RELAÇÃO OFERTA/DEMANDA, QUALIDADE E CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CARANGOLA, MINAS GERAIS

Michel Barros Faria e Marianna Catta Preta Tona Gomes Cardoso.....282

CAPÍTULO XXVII

TEORES DE FÓSFORO E POTÁSSIO EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO E VEGETAÇÃO NATIVA NO CERRADO PIAUIENSE

Wesley dos Santos Souza, Jenilton Gomes da Cunha, Manoel Ribeiro Holanda Neto, Taiwan Carlos Alves Menezes, Patricia Carvalho da Silva, Ericka Paloma Viana Maia,

Mireia Ferreira Alves e Jessica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda 2954

CAPÍTULO XXVIII

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE SOLOS BRASILEIROS PARA
VALIDAÇÃO DOS ATRIBUTOS DA ORDEM DOS LATOSSOLOS

Eliane de Paula Clemente, Humberto Gonçalves dos Santos e Jeronimo Guedes
Pares..... 303

Sobre os autores.....311

CAPÍTULO VI

ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADO COM ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

**Aline Azevedo Nazário
Edson Eiji Matsura
Ivo Zution Gonçalves
Eduardo Augusto Agnellos Barbosa
Leonardo Nazário Silva dos Santos**

ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR IRRIGADO COM ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Aline Azevedo Nazário

Profª Centro Universitário Adventista de São Paulo – Campus Engenheiro Coelho – SP

Pós-Doc. Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola – Campinas - SP

Edson Eiji Matsura

Prof. Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola – Campinas - SP

Ivo Zution Gonçalves

Pós-Doc Universidade de Nebraska - EUA

Eduardo Augusto Agnellos Barbosa

Prof. Universidade Estadual de Ponta Grossa – Ponta Grossa - PR

Leonardo Nazário Silva dos Santos

Prof. Instituto Federal Goiano – Rio Verde - GO

RESUMO: A água é um elemento de fundamental importância para o desenvolvimento das culturas agrícolas e com atual escassez dos recursos hídricos, fontes alternativas para a irrigação são necessárias, e o uso destas podem promover alterações nas características do solo. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da irrigação subsuperficial em diferentes profundidades de instalação da fita gotejadora com esgoto doméstico tratado (EDT) e água de reservatório superficial (ARS) e cultivo não irrigado sobre a microbiologia do solo em diferentes profundidades do solo cultivado com cana-de-açúcar no final da primeira e da segunda soca de cultivo. O estudo foi realizado na área experimental Feagri/UNICAMP. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento subsuperficial, o manejo da irrigação em função da água disponível no solo através da técnica reflectometria no domínio do tempo (TDR). Os tratamentos utilizados foram irrigação com EDT e ARS a 0,20 e 0,40 m de profundidade de instalação das fitas gotejadoras para ambas as qualidades de água, com fertirrigação complementar quando necessário, e o cultivo sem irrigação. Foi avaliado o carbono da biomassa, a respiração do solo e quociente metabólico do solo. O uso da irrigação favoreceu o acúmulo da biomassa microbiana em relação ao manejo sem irrigação, levando também a tendência de equilíbrio ao solo irrigado com EDT, logo, ambientes sobre manejo com EDT apresentaram menor índice de estresse da comunidade microbiana do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Gotejamento subsuperficial; Fertirrigação; Indicadores microbianos.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar é destaque no cenário agrícola do Brasil, sendo

cultivada em vários tipos de ambiente e manejo, sem que tenha sido avaliado o impacto decorrente do manejo na microbiota do solo. O estudo das respostas dos diferentes cultivares com tratamentos culturais diferenciados auxilia a exploração econômica da cultura, indicando práticas mais adequadas, de acordo com as propriedades biológicas do solo (BEZERRA et al., 2008).

As alterações microbiológicas do solo com a aplicação de efluentes de esgoto, até cerca de dez anos não se dava maiores enfoques a essas características, subestimando-se o papel da biota do solo em várias funções do solo. No entanto, muitos, se não a maioria, dos atributos físicos e químicos do solo exigidos para o máximo desenvolvimento vegetal é afetado diretamente pelos processos bióticos (LEE, 1994), destacando-se a importância dos microrganismos e seus processos no funcionamento e sustentabilidade de ecossistemas.

Muitos atributos biológicos do solo como a biomassa microbiana e a atividade heterotrófica de microrganismos do solo têm sido utilizados eficientemente como indicadores bioquímicos da qualidade do solo em áreas degradadas, solos sob impacto de metais pesados (MELLONI et al., 2000) ou aqueles submetidos a diferentes sistemas de uso (NOGUEIRA et al., 2006).

Já a respiração microbiana é um dos mais antigos parâmetros para quantificar a atividade microbiana (MOREIRA & SIQUEIRA, 2002). Parkinson & Coleman (1991) consideram que a biomassa microbiana basal é capaz de fornecer resultados válidos sobre a atividade microbiana do solo, a qual, em alguns casos, é utilizada como um índice de sua fertilidade.

Portanto, a aplicação de efluente de esgoto tratado via gotejamento subsuperficial na cultura da cana-de-açúcar, necessita de estudos mais elaborados sobre seus efeitos nos atributos biológicos dos solos tropicais, de forma a expandir o conhecimento científico na área de reúso de água na agricultura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP), Campinas, SP, com Latitude de 22°53'S e Longitude de 47°05'W e altitude média de 664 m. O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico. O clima, segundo a classificação de Köppen, é uma transição entre Cwa e Cfa, com precipitação média anual de 1425 mm, temperatura média anual de 22,4°C e umidade relativa do ar de 62%. Os períodos de avaliação ocorreram no final da primeira soca (setembro/2013), e no final da segunda soca (setembro/ 2014), utilizando a variedade RB867515.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados no esquema fatorial 5x3x2, sendo 5 tratamentos com a qualidade de água, 3 profundidades de coleta do solo e 2 períodos de avaliação, com três repetições. As qualidades de água foram distribuídas da seguinte maneira: E-20 - Irrigação localizada subsuperficial com EDT com a fita gotejadora na profundidade de 0,2 m;

E-40 - Irrigação localizada subsuperficial com EDT com a fita gotejadora na profundidade de 0,4 m; A-20 - Irrigação localizada subsuperficial com ARS, fita gotejadora na profundidade de 0,2 m; A-40 - Irrigação localizada subsuperficial com ARS, fita gotejadora na profundidade de, 0,4 m, e o plantio sem irrigação (S.I.).

O EDT utilizado foi proveniente das instalações da FEAGRI. Antes da aplicação, o efluente foi tratado em reatores anaeróbicos, e em seguida, por três leitos cultivados com macrófitas. As irrigações foram realizadas duas vezes por semana, quando necessário, e a fertirrigação uma vez por semana, por meio de sistema de irrigação com cabeçal de controle individualizado de acordo com a qualidade de água de irrigação (FIGURA 1).



Figura 1. Cabeça de controle para dois conjuntos de sistemas irrigação pressurizados - ARS: Água de reservatório superficial e EDT: Esgoto doméstico tratado.

A lâmina de irrigação foi baseada nas condições de umidade do solo, que foi determinada pela técnica da TDR (FIGURA 2) calibrada para as condições de solo da área (SOUZA, 2006).

A adubação foi realizada conforme Rosseto et al. (2008), na testemunha não irrigada, manualmente em única aplicação na linha de plantio, e nos tratamentos com fertirrigação mineral, os fertilizantes NPK foram aplicados conforme marcha de absorção de nutrientes da cana-de-açúcar (HAAG et al., 1987). Os nutrientes foram aplicados de maneira complementar a qualidade de cada água, para isto era coletado amostras das águas utilizadas, após a passagem pelo cabeçal de controle, e enviadas para análise dos parâmetros químicos (APHA, 1999).

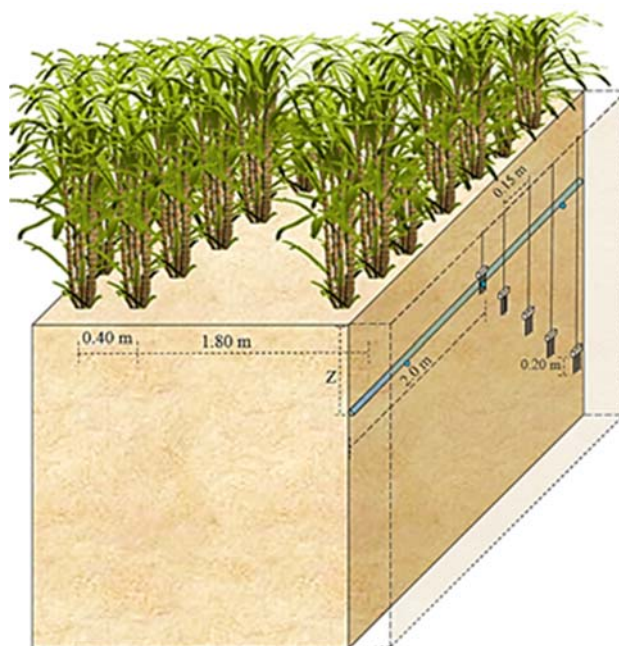


Figura 2. Sistema de monitoramento da umidade do solo por meio da TDR, sendo Z: altura de instalação da mangueira de irrigação (0,20 ou 0,40 m).

A coleta de solo foi realizada no final dos ciclos (1ª soca – setembro/2013 e 2ª soca - setembro/2014), sendo determinado carbono da biomassa, respirometria e quociente metabólico do solo. Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% e 1% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de carbono da biomassa mostraram que os tratamentos foram significativos ao nível de 1% de probabilidade, a profundidade de coleta do solo, os períodos de avaliação e as interações dos fatores não se mostraram significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento (FIGURA 3) sem irrigação (SI) proporcionou menores valores de carbono da biomassa no solo em comparação com a irrigação com ARS a 0,4 m (A-40). Em trabalho de Cattelan et al. (1997) também concluíram que o desenvolvimento microbiano foi estimulado pelo aumento no teor de carbono orgânico e disponibilidade de água no solo, já em trabalho de Sauerbeck et al. (1982), os autores relataram que o aumento da biomassa microbiana na cana-de-açúcar pode ser devido a características intrínsecas à cultura, tais como produtos orgânicos novos gerados pelas plantas cultivadas, principalmente pelas raízes. Desta forma, a irrigação pode ter ocasionado o melhor desenvolvimento de raízes em profundidade, conseqüentemente maior aporte de carbono da biomassa.

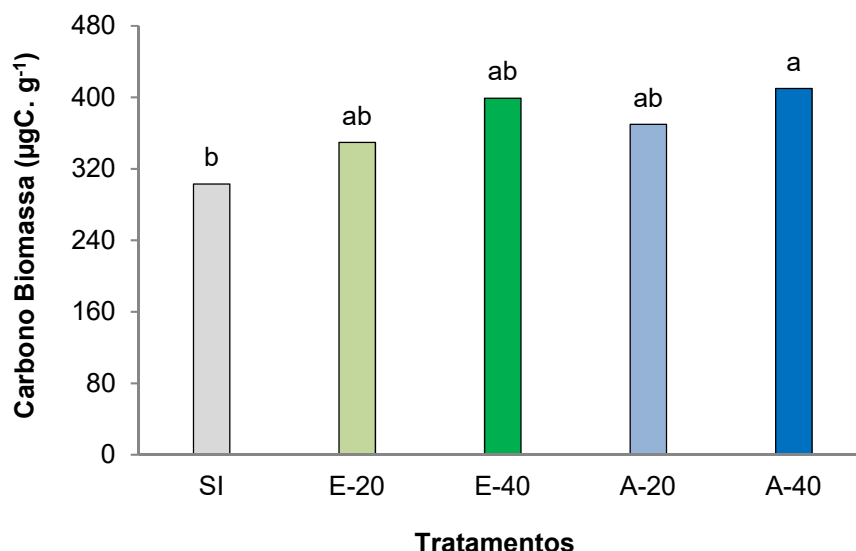


Figura 3. Carbono da biomassa microbiana de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico em diferentes tratamentos sob cultivo de cana-de-açúcar. As medias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Cerri et al. (1985) encontraram valores de biomassa microbiana 100% maiores em área sem ação antrópica em relação a áreas cultivadas, devido, principalmente, à maior deposição de resíduos orgânicos no solo e à grande quantidade de raízes, o que estimula a microbiota do solo, principalmente nas camadas superficiais do solo.

Na respiração microbiana (TABELA 1) para cada período avaliado há variações ao logo das profundidades em estudo, onde com passar dos meses o manejo adotado proporcionou maiores diferenças entre cada profundidade de coleta. Assim como incrementos na respiração do solo em cada profundidade entre os períodos avaliados. Estes resultados demonstram maior equilíbrio da comunidade microbiana devido à adição de adubos químicos ou mesmo pelos nutrientes presentes na água de irrigação.

Período	Profundidade (m)		
	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6
Setembro/2013	13,106 bA	10,100 bB	7,665 aB
Setembro/2014	20,466 aA	16,072 aB	8,806 aC

*Médias seguidas de mesma letra minúscula para cada profundidade de coleta do solo dentro de cada período de avaliação e maiúscula para cada período avaliado dentro das profundidades estudadas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 1. Respirometria do solo em cada período avaliado e nas diferentes profundidades de coleta do solo em experimento de cana-de-açúcar

As diferenças na respiração do solo (FIGURA 4) podem estar relacionadas aos fatores como a produção de CO₂ no solo resultante da atividade respiratória de microrganismos, protozoários, nematoides, insetos, anelídeos e raízes do solo, onde a respiração é um indicador sensível e que revela rapidamente alterações nas condições ambientais que porventura afetem a atividade microbiana, tais

resultados corroboram com Moreira & Siqueira, 2002; Nogueira et al., 2006; Meli, 2002. Já para o tratamento A-40 não ocorreu adequado equilíbrio entre os fatores abióticos e bióticos. Logo, mesmo com maiores valores de carbono da biomassa (FIGURA 1) podemos inferir que os microrganismos ainda estão se adaptando as condições do ambiente e aos diversos compostos orgânicos adicionados, o que pode ter elevado as taxas de CO₂.

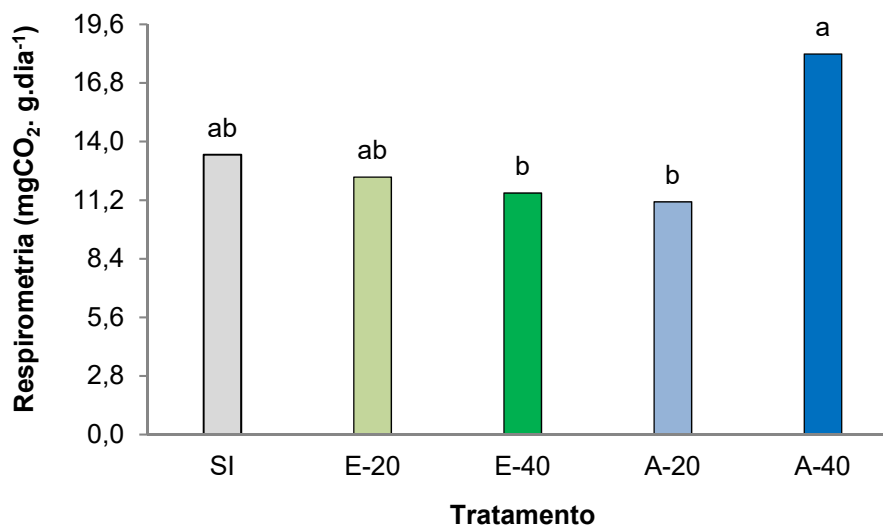


Figura 4. Respirometria de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico em diferentes tratamentos sob cultivo de cana-de-açúcar. As medias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

O quociente metabólico nos períodos de avaliação e nos tratamentos foi significativo ao nível de 1% de probabilidade, a profundidade de coleta do solo foi significativo ao nível de 5% de probabilidade e as interações dos fatores não se mostraram significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento SI (FIGURA 5) diferiu dos demais, o que pode ser em função da manutenção da umidade do solo, associada à fertirrigação complementar, ou seja, a fonte hídrica juntamente com a disponibilidade de nutrientes possibilitou adequado desenvolvimento da biomassa microbiana, o que culminou em um solo com menores taxas de CO₂ por dia. Neste sentido, o solo irrigado com efluente demonstrou menor quociente de respiração, esta relação também foi encontrado por Meli (2002) ao avaliar influência de águas residuais urbanas e água “limpa” em diferentes solos, onde as águas residuais urbanas mostraram pequenos incrementos na respiração de solo.

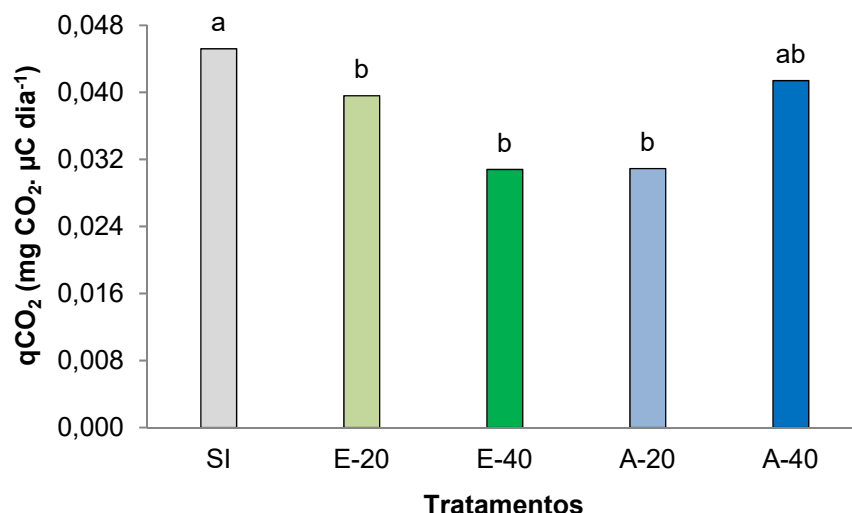


Figura 5. Quociente metabólico de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico em diferentes tratamentos sob cultivo de cana-de-açúcar. As medias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

O qCO₂ ao longo das profundidades avaliadas (FIGURA 6) apresentaram diferenças, onde a proximidade com a superfície do solo (0 – 0,4 m) apresentou maiores valores, do que a profundidade de 0,4 – 0,6 m, no mesmo sentido ocorreu ao longo dos períodos de avaliação (TABELA 2).

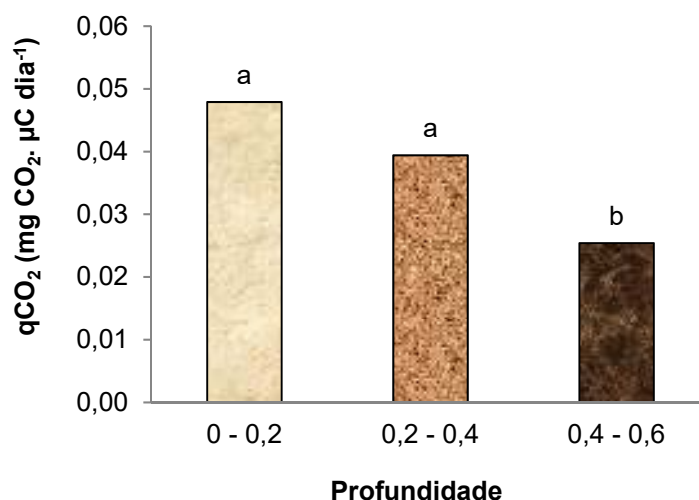


Figura 6. Quociente metabólico nas diferentes profundidades de coleta de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico sob cultivo de cana-de-açúcar. As medias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Estes resultados apresentaram uma tendência como a apresentada por Sparling (1992) que as mudanças no qCO₂ refletem o padrão de entrada da matéria orgânica no solo, a eficiência da conversão do carbono microbiano, as perdas do carbono do solo e a estabilização do carbono orgânico pela fração mineral do solo. O qCO₂ correlaciona-se significativamente com diversos indicadores biológicos, como por exemplo a matéria orgânica, como também

relatado por Araújo et al. (2003). Logo, seu valor pode indicar se está ocorrendo acúmulo ou perda de carbono no solo (INSAM, 1990).

Período	Quociente metabólico* (mg CO ₂ . µCdia ⁻¹)
Setembro/2013	0,029 b
Setembro/2014	0,046 a

*Medias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.
Tabela 2. Quociente metabólico do solo nos períodos avaliados em experimento de cana-de-açúcar

4. CONCLUSÕES

A atividade microbiana do solo sofreu alterações positivas, como aumento da biomassa microbiana e menor quociente metabólico quando irrigados com diferentes qualidades de águas de irrigação, frente ao tratamento sem irrigação, onde o esgoto doméstico tratado se mostrou uma fonte alternativa de recurso hídrico e de nutrientes para o cultivo da cana-de-açúcar.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e Fapesp pelo apoio no desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

APHA, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater** (1975), APHA/WWA-WPCF, 14 ed. 1999.

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Microbial biomass and activity in a Brazilian soil plus untreated and composted textile sludge. **Chemosphere**, Oxford, v. 64, p. 1043-1046, 2006.

BEZERRA, R. G. D., DOS SANTOS, T. M. C., DE ALBUQUERQUE, L. S., CAMPOS, V. B., DA SILVA PRAZERES, S. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar submetido a doses de fósforo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.3, n.4, 2008.

CATTELAN, A.J. et al. Sistemas de rotação de culturas em plantio direto e os microrganismos do solo, na cultura da soja, em Londrina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, p. 293-301, 1997

CERRI, C.C. et al. Efeito do desmatamento sobre a biomassa microbiana em Latossolo Amarelo da Amazônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.

9, p. 1-4, 1985.

HAAG, H.P.; DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A.C. Nutrição mineral da cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. coord. **Cana-de-açúcar cultivado e utilização**. Campinas, FUNDAÇÃO CARGILL, 1987. v.1, p:88-162.

INSAM, H. Are the soil microbial biomass and basal respiration governed by the climatic regime. **Soil Biology and Biochemistry**, v.22, p.525-532, 1990.

LEE, K. E. The functional significance of biodiversity in soils. In: World Congress of Soil Science, 15. **Anais...** Acapulco: International Society of Soil Science, 1994.

MELI, S.; PORTO, M.; BELLIGNO, A.; BUFO, S. A.; MAZZATURA, A.; SCOPA, A. Influence of irrigation with lagooned urban wastewater on chemical and microbiological soil parameters in a citrus orchard under Mediterranean condition. **Science of the Total Environment**, 285(1/3): 69-77, 2002.

MELLONI, R.; ABRAHÃO, R. S.; MOREIRA, F. M. M.; FURTINI NETO, A. E. Impacto de resíduo siderúrgico na microbiota do solo e no crescimento de eucalipto. **Revista Árvore**, v.24, n.3, p.309-315, 2000.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626p.

NOGUEIRA, M. A.; ALBINO, U. B.; BRANDÃO JÚNIOR, O.; BRAUN, G.; CRUZ, M. F.; DIAS, B. A.; Promising indicators for assessment of agroecosystems alteration between natural, reforested and agricultural land use in southern Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.115, p.237-247, 2006.

PARKINSON, D.; COLEMAN, D. C. Methods for assessing soil microbial populations, activity and biomass – Microbial communities, activity and biomass. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.34, n.1, p.3-33, 1991.

ROSSETTO, R.; DIAS, F. L. F.; VITTI, A. C. Fertilidade do solo, nutrição e adubação. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008, 882p.

SOUZA, C. F.; FOLEGATTI, M. V.; MATSURA, E. E.; OR, D. Calibração da reflectometria no domínio do tempo (TDR) para a estimativa da concentração da solução no solo. **Engenharia Agrícola**, v. 26, 2006.

SPARLING, G.P. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as a sensitive indicator of changes in soil organic matter. **Australian Journal Soil Research**, Melbourne, v.30, n. 95-207, 1992.

SAUERBECK, D.R.; HELAL, H.M.; NONNEN, S.; ALLARD, J.L. Photosynthate consumption and carbon turnover in the rhizosphere depending on plant species and growth conditions. In: COLÓQUIO REGIONAL SOBRE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: CENA/PROMOCET, 1982. p.171-174.

ABSTRACT: Water is an element of fundamental importance for the agriculture development and with current scarcity of water resources, thus alternative sources for irrigation are necessary, and the use of these can promote changes in soil characteristics. Therefore, the objective of this work was to evaluate the use of subsurface irrigation in different depths of the drip tape installation using treated domestic wastewater (TDW), and superficial reservoir water (SWR), and non-irrigated cultivation on soil microbiology at different soil depths cultivated with sugarcane at the end of the first and second ratoon cane cultivation. The study was conducted in the Feagri / UNICAMP experimental area. The irrigation system used was subsurface dripping, irrigation management in function and available water in the soil through the time domain reflectometry (TDR) technique. The treatments used were irrigation with TDW and SWR at 0,20 and 0,40 m of the drip tapes installation depth for both water qualities, plus complementary fertirrigation in case of necessity, and cultivation without irrigation. Biomass carbon, soil respiration, and soil metabolic quotient were evaluated. The use of irrigation favored the accumulation of the microbial biomass in relation to the management without irrigation, also leading to the tendency to balance the soil irrigated with TDW, therefore, environments on management with TDW presented a lower stress index of the soil microbiological community.

KEYWORDS: Subsurface drip; Fertigation; Microbial indicators.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-66-0



9 788593 243660