



Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias 3

**Carlos Antônio dos Santos
Júlio César Ribeiro
(Organizadores)**

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Carlos Antônio dos Santos
Júlio César Ribeiro
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
134	<p>Impactos das tecnologias nas ciências agrárias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Antônio dos Santos, Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-661-4 DOI 10.22533/at.ed.614193009</p> <p>1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Santos, Carlos Antônio dos. II. Ribeiro, Júlio César. III. Série. CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Grande Área denominada Ciências Agrárias é uma das maiores e mais completas áreas do conhecimento. Nesta, destacam-se subáreas como: a agronomia, recursos florestais e engenharia florestal, engenharia agrícola, zootecnia, medicina veterinária, recursos pesqueiros e engenharia de pesca, ciência e tecnologia dos alimentos, além de suas respectivas e inúmeras especialidades. Estas vertentes, que são contempladas pelas Ciências Agrárias, estão intimamente relacionadas a atividades que trazem geração de desenvolvimento econômico, ambiental e social ao Brasil.

É importante destacar que o processo de geração do conhecimento brasileiro nas Ciências Agrárias deve ocorrer de forma célere, considerando que o país possui bases agrícolas, com dimensão continental, além de ser contemplado com uma rica e importante biodiversidade. Com isso, existe uma grande necessidade de se compilar os novos desdobramentos e tecnologias que têm sido criadas e discutidas na atualidade visando o fortalecimento desta grande área.

Diante dessa demanda, foi proposta a elaboração do presente *e-book* “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias” que, em seu terceiro volume, traz ao grande público 19 capítulos selecionados de modo a contemplar os diferentes segmentos abrangidos pela grande área. Em função disso, o leitor poderá desfrutar de trabalhos relacionados a diferentes formas de uso do solo, qualidade da água, biocontrole de pragas, genealogia na avaliação genética de aves de postura, sustentabilidade e conflitos socioambientais, agricultura familiar, e outros.

Os organizadores agradecem aos autores vinculados a diferentes instituições brasileiras de ensino, pesquisa, e extensão por compartilharem os resultados de seus estudos na presente obra. Espera-se, portanto, que os trabalhos aqui apresentados sejam capazes de informar, estimular o conhecimento técnico-científico e colaborar para o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Carlos Antônio dos Santos

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPORTAMENTO TEMPORAL DO USO DE SOLO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO CASTELO – TRECHO URBANO DO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO CASTELO, ES	
Caio Henrique Ungarato Fiorese	
DOI 10.22533/at.ed.6141930091	
CAPÍTULO 2	9
QUALIDADE DA ÁGUA DISPONIBILIZADA AO LONGO DO CANAL DO SERTÃO	
Julielle dos Santos Martins	
Walter Soares Costa Filho	
Larissa Isabela Oliveira de Souza	
Jonas dos Santos Sousa	
Johnnatan Duarte de Freitas	
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão	
Joao Gomes da Costa	
Aldenir Feitosa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6141930092	
CAPÍTULO 3	18
DIAGNÓSTICO DA CAFEICULTURA IRRIGADA EM MINAS GERAIS	
Kleso Silva Franco Júnior	
Bernardino Cangussu Guimarães	
Julian Silva Carvalho	
Nilton de Oliveira Silva	
Marcio Souza Dias	
Thiago Luís Nogueira	
Juciara Nunes de Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.6141930093	
CAPÍTULO 4	23
EFEITO DO USO DO MULCHING PLÁSTICO NA CULTURA DO CAFEIEIRO IRRIGADO	
Ricardo Alexandre Lambert	
João Antônio da Silva	
Geovany Caldas Ramos	
Aldaisa Martins da Silva de Oliveira	
Luiza Faria Gobbi	
Daniela Araújo Cunha	
Raul de Moraes Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.6141930094	
CAPÍTULO 5	29
DETERMINAÇÃO DE PLANTIO DIRETO APÓS QUANTIFICAÇÃO DE COBERTURA MORTA ANTES E DEPOIS DO MANEJO	
Poliana Maria da Costa Bandeira	
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros	
Priscila Pascali da Costa Bandeira	
Ana Beatriz Alves de Araújo	
Suedêmio de Lima Silva	
Erlan Tavares Costa Leitão	
Antônio Aldísio Carlos Júnior	
Isaac Alves da Silva Freitas	

Gleydson de Freitas Silva
Antônio Diego da Silva Teixeira
Ana Luiza Veras de Souza
Igor Apolônio de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.6141930095

CAPÍTULO 6 37

PRODUTIVIDADE DO MILHO SAFRINHA EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Vinicius Marchioro
Hugo Miranda Faria
Almir Salvador Neto
Henildo de Sousa Pereira
Daniel Dalvan do Nascimento
Fernando Oliveira Franco
José Eduardo Corá

DOI 10.22533/at.ed.6141930096

CAPÍTULO 7 45

CORRELAÇÃO ENTRE TESTES DE EMERGÊNCIA E DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS EM SEMENTES DE TAMARINDO (*Tamarindus indica* L.)

Josefa Juciara Sousa de Freitas
Djair Alves de Melo
Mislene Rosa Dantas
Prisana Louise Cortêz Dantas
Joab Josemar Vitor Ribeiro do Nascimento
George Henrique Camêlo Guimarães
Cosma Layssa Santos
Lucas Borchardt Bandeira
Damila Karen Cardoso de Melo

DOI 10.22533/at.ed.6141930097

CAPÍTULO 8 55

GRANDES PROGRAMAS DE BIOCONTROLE DE PRAGAS-CHAVE DE PLANTIOS DE SOJA, MILHO E PINUS

Artur Vinícius Ferreira dos Santos
Débora Oliveira Gomes
Raphael Coelho Pinho
Josiane Pacheco de Alfaia
Raiana Rocha Pereira
Lyssa Martins de Souza
Shirlene Cristina Brito da Silva
Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.6141930098

CAPÍTULO 9 66

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM *Azospirillum brasilense* SOBRE CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS DE MINIMILHO NO PERÍODO DE OUTONO-INVERNO NO NOROESTE DO PARANÁ

Murilo Fuentes Pelloso
Pedro Soares Vidigal Filho
Alex Henrique Tiene Ortiz
Alberto Yuji Numoto

DOI 10.22533/at.ed.6141930099

CAPÍTULO 10 77

ANTAGONISMO IN VITRO DE *Thielaviopsis paradoxa* E *Fusarium oxysporum* POR FUNGOS RIZOSFÉRICOS ASSOCIADOS À CACTÁCEAS DO SEMIÁRIDO ALAGOANO E EFICIÊNCIA DE DUAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

Matus da Silva Nascimento
Matias da Silva Nascimento
Carlos Eduardo da Silva
Crisea Cristina Nascimento de Cristo
Clayton dos Santos Silva
Tania Marta Carvalho dos Santos
João Manoel da Silva

DOI 10.22533/at.ed.61419300910

CAPÍTULO 11 86

DETECÇÃO DE DIFERENTES FATORES DE PATOGENICIDADE DA *Escherichia coli* ENTEROPATOGENICA E *Clostridium perfringens* TIPO C NO BRASIL

Gabriela Ibanez
Isaac Rodriguez-Ballarà
Cristiana Portz

DOI 10.22533/at.ed.61419300911

CAPÍTULO 12 89

RESPOSTA DA DEPOSIÇÃO E CONTROLE DE HERBICIDAS ASSOCIADOS A ADJUVANTES EM DIFERENTES HORÁRIOS DE APLICAÇÃO EM AZEVÉM SUSCETÍVEL E RESISTENTE AO GLYPHOSATE

Cleber Daniel de Goes Maciel
Miriam Hiroko Inoue
Artur Grandó Pilati
Willian Zonin Franco
Enelise Osco Helvig
João Paulo Matias
André Cosmo Dranca
Jéssica Naiara dos Santos Crestani
Cristiane Hauck Wendel
Katyussa Karolyne Grassato Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.61419300912

CAPÍTULO 13 102

IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA GENEALOGIA DE AVÓS NA AVALIAÇÃO GENÉTICA DE CODORNAS DE POSTURA

Tádia Emanuele Stivanin
Francieli Sordi Lovatto
Elias Nunes Martins
Sandra Maria Simonelli

DOI 10.22533/at.ed.61419300913

CAPÍTULO 14 107

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DO LEITE: ESTUDO DE CASO NO VALE DO PARAÍBA – SÃO PAULO

Gabriela Giusti
Gustavo Fonseca de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.61419300914

CAPÍTULO 15	120
“SUSTENTABILIDADE” <i>VERSUS</i> CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: A LUTA PELA JUSTIÇA AMBIENTAL E O CASO DO CERRADO	
Heloisa Improta Dias	
DOI 10.22533/at.ed.61419300915	
CAPÍTULO 16	130
PRODUÇÃO, AUTOCONSUMO E RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA NO TERRITÓRIO DA SERRA DO BRIGADEIRO	
Maria Cristina Silva de Paiva	
Mariana Silva de Paiva	
Larissa de Bem Nacif	
Stefany Alves Machado Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.61419300916	
CAPÍTULO 17	142
DIVISÃO SEXUAL DO TRABALHO NO CAMPO: DA INVISIBILIDADE À RESISTÊNCIA	
Renata Piecha	
Maria Catarina Chitolina Zanini	
DOI 10.22533/at.ed.61419300917	
CAPÍTULO 18	154
TERRITÓRIOS E TERRITORIALIDADES NO SEMI-ÁRIDO BAIANO	
Alessandra Oliveira Teles	
DOI 10.22533/at.ed.61419300918	
CAPÍTULO 19	169
POVOS INDÍGENAS DO SUL DA BAHIA E DIREITOS HUMANOS: MEMÓRIAS E NARRATIVAS DE UMA HISTÓRIA DE LUTA E RESISTÊNCIA	
Altemar Felberg	
Elismar Fernandes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.61419300919	
SOBRE OS ORGANIZADORES	183
ÍNDICE REMISSIVO	184

QUALIDADE DA ÁGUA DISPONIBILIZADA AO LONGO DO CANAL DO SERTÃO

Julielle dos Santos Martins

Curso de Graduação em Medicina, Centro
Universitário Cesmac
Maceió-Alagoas

Walter Soares Costa Filho

Mestrado Análise de Sistemas Ambientais, Centro
Universitário Cesmac
Maceió-Alagoas

Larissa Isabela Oliveira de Souza

Curso de Graduação em Biomedicina, Centro
Universitário Cesmac
Maceió-Alagoas

Jonas dos Santos Sousa

Curso Técnico de Química, Instituto Federal de
Alagoas
Maceió-Alagoas

Johnnatan Duarte de Freitas

Curso Técnico de Química, Instituto Federal de
Alagoas
Maceió-Alagoas

Jessé Marques da Silva Júnior Pavão

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise
de Sistemas Ambientais
Maceió – Alagoas

Joao Gomes da Costa

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise
de Sistemas Ambientais
Maceió – Alagoas

Aldenir Feitosa dos Santos

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise
de Sistemas Ambientais
Maceió – Alagoas
Universidade estadual de Alagoas – Curso de
Licenciatura em química
Arapiraca - Alagoas

RESUMO: A água do Canal do Sertão está exposta a reações físico-químicas e contaminações da água, em função da alta temperatura e incidência solar durante todo o ano. A água é fundamental para a qualidade de vida dos seres humanos. Com isso, é imprescindível que a água usada para abastecimento doméstico apresente características toxicológicas adequadas, livres de microrganismos patogênicos e substâncias nocivas à saúde. Tendo em vista o exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da água do canal de Sertão no Estado de Alagoas, através dos parâmetros de qualidade da água que foram analisados nos laboratórios do CESMAC, conforme métodos especificados em Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, editado pela American Public Health Association APHA et al. (2012). Foram definidos 9 pontos de coleta, abrangendo a área de captação e os 90 km iniciais do canal.

De acordo com os resultados, observou-se que alguns parâmetros avaliados não estiveram enquadrados, conforme diretrizes da legislação brasileira, no parâmetro cor, houve uma superação dos limites recomendados para o enquadramento; valores de sódio encontrados restringem o uso de água para o consumo humano e valores de magnésio obtidos na pesquisa estiveram abaixo do permitido para consumo humano e irrigação. Os demais parâmetros avaliados não apresentam restrição de uso nem para irrigação nem para consumo humano. É necessário a avaliação da qualidade microbiológica ou sanitária da água do canal do sertão, antes de recomendá-la, para consumo humano ou irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Canal do sertão. Semiárido. Físico-química. Microbiologia.

QUALITY OF WATER AVAILABLE ALONG THE SERTÃO CHANNEL

ABSTRACT: The water of the Canal do Sertão is exposed to physical-chemical reactions and contaminations of the water, due to the high temperature and solar incidence throughout the year. Water is fundamental to the quality of life of human beings. Therefore, it is essential that the water used for domestic supply presents adequate toxicological characteristics, free of pathogenic microorganisms and substances harmful to health. In view of the above, the present work aimed to evaluate the microbiological and physicochemical quality of the water of the Sertão canal in the State of Alagoas, through water quality parameters that were analyzed in CESMAC laboratories, according to methods specified in Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, edited by the American Public Health Association APHA et al. (2012). 9 collection points were defined, covering the catchment area and the initial 90 km of the canal. According to the results, it was observed that some parameters evaluated were not framed, according to Brazilian legislation, in the parameter color, there was an overrun recommended limits for the framework; sodium values found restrict the use of water for human consumption and the values of magnesium obtained in the research were below that allowed for human consumption and irrigation. The other parameters evaluated do not present restriction of use neither for irrigation nor for human consumption. It is necessary to evaluate the microbiological or sanitary quality of the water of the sertão canal, before recommending it, for human consumption or irrigation

KEYWORDS: Canal do sertão. Semi-arid. Physicochemical. Microbiology.

1 | INTRODUÇÃO

O Estado de Alagoas possui uma área significativa de seu território inserida no Semiárido, com clima seco e quente, com precipitação pluviométrica média anual oscilando entre 400 e 600 mm (EMBRAPA, 2012). Além do clima essa região, como todo o Semiárido brasileiro, caracteriza-se pelo predomínio de solos rasos e de baixa fertilidade (COSTA et al., 2011). Em função dessas características a pecuária tem se

constituído, ao longo do tempo, na atividade básica das populações rurais distribuídas nos 95 milhões de hectares do Semiárido. As lavouras têm sido consideradas apenas como um subcomponente na maioria dos sistemas de produção predominantes, pela sua maior vulnerabilidade às limitações ambientais. Nestas condições, o uso da irrigação se desdobra como uma importante tecnologia para aumentar a produtividade das culturas agrícolas e da pecuária dessa região. O método de manejo de água, utilizado em vários países, e possível para a região envolve a transposição entre bacias hidrográficas (GUNKEL et al. 2015). Dessa forma, o Governo de Alagoas está construindo o Canal do Sertão que conduzirá água do rio São Francisco para toda esta região, tanto para o consumo humano e animal, como para projetos de irrigação.

No semiárido, a água é um recurso limitado e, em função dos diversos usos requeridos, a sua gestão consiste em uma difícil tarefa. A preocupação com o uso da água não se restringe somente a sua quantidade, mas também à qualidade também deve ser considerada, pois influencia diretamente na saúde pública e na qualidade de vida da população (FERREIRA, 2010; ROSSITER et al. 2014). O monitoramento regular da qualidade da água é necessário para garantir as condições de uso, para fins industriais, domésticos ou da agricultura (POONAM et al., 2013).

Levantamento realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA) mostra uma gradativa e intensa redução nos índices pluviométricos em algumas regiões do país, ocasionando um período seco mais crítico e prolongado, sendo o semiárido nordestino uma das áreas mais atingidas. Características naturais como temperaturas elevadas, baixas amplitudes térmicas, forte insolação e altas taxas de evapotranspiração, além de baixos índices pluviométricos (inferiores a 800 mm), resulta em rios com baixa disponibilidade hídrica e até intermitentes (ANA, 2012).

Apesar da transposição da água entre bacias hidrográficas constituir-se em um método de manejo da água empregado em muitos países, o seu uso é bastante questionado. Os problemas mais graves são: perda de água na bacia original, qualidade insuficiente da água no rio e no reservatório efluente, mudança da qualidade da água no canal de transporte, efeitos de bombeamento nos animais e microrganismos da água e invasão de espécies não nativas (GUNKEL et al., 2015). Em canais abertos, como no Nordeste do Brasil, há grandes problemas com as reações físicoquímicas e contaminações, em função da alta temperatura e incidência solar durante todo o ano. Essas reações são: aquecimento por alta incidência solar; alta evaporação da água em razão das elevadas temperaturas; transferência dos íons do concreto (cálcio, carbonato) para a água, causando aumento do pH; produção primária das algas flutuantes e algas filamentosas nas superfícies; crescimento dos animais aquáticos como moluscos e mosquitos. Além disso, ocorre contaminação no canal por fezes de pássaros e pela morte de pequenos animais como rãs, ratos e coelhos que ao caírem no canal não conseguem sair.

Diante do exposto, evidencia-se que o conhecimento de possíveis alterações na qualidade da água transportada por intermédio de canais é de extrema importância. Com

a caracterização da água distribuída é possível a implementação de medidas gerenciais mitigadoras. Assim, é necessário monitorar a qualidade da água, disponibilizada ao longo do Canal do Sertão Alagoano, e verificar se suas características são adequadas para o consumo humano e para as atividades agropecuárias de criação de animais e irrigação.

Essa pesquisa teve como objetivo:

GERAL:

Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da água transportada ao longo do Canal do Sertão Alagoano.

ESPECÍFICOS:

1- Determinar as características físico-químicas da água disponibilizada no canal no período chuvoso e seco;

2- Determinar as características microbiológicas da água disponibilizada no canal no período chuvoso e seco.

3- Determinar se a água disponibilizada para as comunidades da região do Canal do Sertão é adequada ao consumo humano.

4- Determinar se a água distribuída aos produtores rurais ao longo do Canal do Sertão é apropriada para a criação de animais e para a irrigação.

2 | MATERIAL E MÉTODO

Os parâmetros de qualidade da água cor, cloretos, nitrato, amônia, DBO e coliformes termotolerantes, foram analisados nos laboratórios do CESMAC, conforme métodos especificados em Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, editado pela American Public Health Association APHA et al. (2012).

Após visita de reconhecimento da área, foram definidos 9 pontos de coleta, abrangendo a área de captação e os 90 km iniciais do canal.

As coletas foram realizadas nos meses de novembro de 2017, março, junho e setembro de 2018. Para a obtenção e o armazenamento das amostras de água foram utilizados frascos de polietileno (2L), previamente lavados com água deionizada. Os frascos foram ambientados com triplice lavagem com água do próprio local de coleta. A amostragem compreendeu a coleta de água bruta a aproximadamente 30 cm da margem e a 10cm a 20cm de profundidade, com a boca do frasco contra a corrente completando-o por inteiro, deixando apenas um pequeno espaço vazio para a homogeneização da amostra. Terminada a coleta, as amostras foram identificadas e mantidas refrigeradas em caixa de isopor com gelo, após isso, foi efetuado o transporte até o laboratório, onde foram refrigeradas a 4°C até o momento de execução das análises. As análises foram realizadas de acordo com as metodologias de espectrofotometria descritas pela APHA (2012), utilizando um espectrofotômetro HACH DR 4000U. Os parâmetros temperatura, turbidez, pH, condutividade e sólidos totais dissolvidos foram

obtidos in loco, por meio de uma sonda multiparamétrica (HORIBA U-22XD).

Teste presuntivo de Coliformes Totais - Para a identificação de coliformes totais nas amostras foram utilizadas as metodologias de ensaio segundo APHA (2012). Os pareceres foram baseados nos padrões de referência, segundo a portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Para cada amostra foram realizadas três séries de testes distintos: 1. Primeira série: três tubos do substrato LST duplo/ 10 mL da amostra. 2. Segunda série: três tubos de LST simples/ 1 mL da amostra. 3. Terceira série: três tubos de LST simples/ 1 mL da diluição da amostra 10^{-1} . Para diluir a amostra foram utilizados 9 mL de solução de diluição para 1 mL de amostra. Após a realização das três séries, as amostras foram homogeneizadas e levadas para incubação em estufa a 35°C por um período de 24 a 48 horas. Tendo se esgotado o tempo de incubação, as amostras foram analisadas verificando-se a formação de gás para identificação de presença de Coliformes Totais. A partir dos resultados obtidos na etapa anterior foram realizados teste confirmativos de Coliformes Totais e de Coliformes Termotolerantes com o repique das amostras.

Teste Confirmativo de Coliformes Totais - Para a realização do teste confirmativo de Coliformes Totais foram repicadas duas alçadas do caldo LST com resultado positivo e adicionado o caldo VB e incubado em estufa a uma temperatura ideal de 35°C, por um período de 24 a 48 horas.

Teste Confirmativo de Coliformes Termotolerantes - Para a realização do teste confirmativo de Coliformes Termotolerantes foram repicadas duas alçadas do caldo LST com resultado positivo e adicionado o caldo EC e incubado em banho-maria a uma temperatura ideal de 45°C, por um período de 24 a 48 horas.

Os resultados laboratoriais foram analisados quanto a sua adequação aos diversos usos da água fornecida pelo Canal do Sertão alagoano.

Os dados obtidos foram analisados mediante estatística descritiva e estimativas de coeficientes de correlação visando identificar possíveis associações entre as variáveis estudadas. As análises foram realizadas por intermédio do Programa Estatístico Assistat.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras de água coletadas de nove pontos diferentes ao longo do canal do Sertão no estado de Alagoas foram encontrados valores do número mais provável (NMP), de coliformes totais e termotolerantes disponíveis na Tabela 1.

Ponto de coleta	NMP/100mL	
	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes
1	240	240
2	350	350
3	350	8,7

4	>2300	280
5	120	120
6	>2300	13
7	240	17
8	49	25
9	33	33

Tabela 1. Número mais provável (NMP/mL) de amostras de água coletadas do Canal do Sertão no Estado de Alagoas.

É possível observar que a amostra coletada no ponto 4 foi a que apresentou o maior índice de contaminação, com valores de coliformes totais e termotolerantes de respectivamente >2300 e 280 NMP/100mL. Entretanto, a amostra coletada no ponto 2 foi a que apresentou a maior contaminação por coliformes termotolerantes, 350 NMP/100mL.

Com base nos limites estabelecidos na Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), Nº 274/2000, os valores de coliformes termotolerantes/mL não deverão exceder o limite de 200/100 mLs, desta forma, apenas as amostras coletadas no ponto 1, 2 e 4 estão impróprias para balneabilidade, consumo humano e recreação de contato primário, representando 33,4% das amostras analisadas.

Nessas amostras de água coletadas nos nove pontos ao longo do canal do sertão, foi observado a presença de metais que podem configurar sério risco à saúde pública e ao meio ambiente (tabela 2).

Amostra	Calcio (mgCa/L)	Cloreto (mgCl/L)	Ferro total (mgFe/L)	Magnésio (mgMg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Sílica (mg/L)	Sódio (mgNa/L)	Potássio (mgK/L)	Sulfato (mgSO ₄ /L)
1	9,77	16,23	0,03	1,46	0,01	1,25	4,96	12,89	1,3	20,96
2	9,77	15,22	0,025	4,37	0,01	1,25	5,76	12,8	1,2	35,92
3	10,59	14,2	0,028	0,97	0,01	1,33	8,42	14,8	1,3	34,98
4	9,77	15,22	0,039	4,37	0,01	0,84	3,46	13,6	1,3	39,65
5	11,4	17,24	0,062	2,92	0,01	0,82	5,67	18,2	1,4	53,67
6	12,22	17,24	0,033	2,43	<0,01	0,48	3,81	13,2	1,5	22,83
7	12,22	15,22	0,045	1,94	<0,01	0,33	3,99	12,5	1,7	17,22
8	16,29	30,43	0,055	4,86	<0,01	0,39	4,17	14,7	2,4	32,18
9	17,92	22,32	0,048	2,92	<0,01	0,22	<0,01	12,6	2,5	20,96

Tabela 2. Resultado de íons por amostra.

As concentrações médias de cálcio estiveram entre o valor mínimo de 9,77 mg.L⁻¹, no ponto amostral 1 e 2 e o valor máximo de 17,92 mg.L⁻¹ em ponto de amostra 9 (tabela 2). No canal do sertão, os valores de cálcio encontrados não impedem o uso da irrigação. A OMS (1999) recomenda um valor máximo desejável de 75mg.L⁻¹ e o máximo permissível de 200mg.L⁻¹, valores não ultrapassados durante a pesquisa. O CONAMA não fez referência a este parâmetro.

A localização dos pontos de amostragem, como identificado na tabela 2, apresenta diferenças significativas no teor médio do cloreto.

Nos padrões de enquadramento das águas doces no CONAMA 357, o valor máximo permitido de cloreto é de 250 mg L⁻¹ para águas doces classe I, II e III, e os resultados obtidos neste estudo se enquadram nesta normativa.

O ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 36 do Ministério da Saúde, portanto, todas as amostras estão dentro do limite de normalidade.

As concentrações médias de magnésio estiveram entre o valor mínimo de 0,97 no ponto amostral 3 e o valor máximo de 4,86mg.L⁻¹, no 8 (tabela 2). Estes valores estão bem abaixo do limite recomendado para águas de irrigação, que varia de 0 a 60mg.L⁻¹ (AYRES e WESTCOT, 1999). Segundo a OMS (1999), o magnésio é avaliado pelo máximo desejável de 30mg.L⁻¹ e o máximo permissível de 150mg.L⁻¹, assim os valores obtidos na pesquisa estiveram abaixo do permitido para consumo humano. O CONAMA não fez referência a este parâmetro.

As concentrações de sódio estiveram entre o valor mínimo de 12,5 mg.L⁻¹, no ponto amostral 7 e o valor máximo de 18,2 mg.L⁻¹ em 5 (tabela 2). Tais valores não implicam em restrição de uso da água do canal do sertão na irrigação (AYRES e WESTCOT, 1999). A portaria do Ministério da Saúde recomenda um valor máximo permissível de 5,1mg.L⁻¹, valor ultrapassado em todos os pontos. A resolução do CONAMA 357/05 não faz referência a este parâmetro.

A concentração do potássio variou entre o valor mínimo de 1,2mg/L no ponto de amostra 2 e o valor máximo de 2,5mg/L no ponto 9. Para Ayres e Westecot (1991), concentrações de potássio, variando de 0 a 78mg.L⁻¹ são normais em águas de irrigação. A resolução do CONAMA 357/05 e a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde não fazem referência a este parâmetro. Para o consumo humano, o valor máximo permissível, segundo a OMS(1985), é de 20mg.L⁻¹, valores não superados na pesquisa.

As concentrações de sulfatos estiveram variando de 17, 22mg.L⁻¹, no ponto amostral 7 e 53,67 mg.L⁻¹ em 5 (tabela 3), valores que estiveram abaixo de 250mg.L⁻¹, valor máximo permitido para rios de classe III e para o consumo humano, segundo a resolução do CONAMA e a Portaria do Ministério da Saúde. No que diz respeito à irrigação, teores menores que 250mg.L⁻¹ não causam restrição de uso (AYRES e WESTCOT, 1991).

Nesses pontos de coleta, também foram analisados alcalinidade bicarbonato, carbonato, hidroxida e a total. Além da condutividade elétrica, dureza total, sólidos totais, PH e turbidez. Resultados presentes na tabela 3.

Amostra	Alcalinidade bicarbonato (mgCaCo3/L)	Alcalinidade carbonato (mgCaCo3/L)	Alcalinidade hidroxida (mgCaCo3/L)	Alcalinidade tota (mgCaCo3/L)	Condutividade elétrica (uS/cm)	Dureza total (mgCaCo3/L)	Sólidos totais (mg/L)	PH	Turbidez(NTU)
1	32	0	0	32	120	30	90	8,04	0,5
2	18	0	0	18	140	42	105,3	8,66	0,5

3	10	0	0	10	129	30	96,6	8,81	0,6
4	2	0	0	0	148	42	110,9	8,92	0,3
5	12	0	0	12	164	40	123,1	8,81	0,4
6	10	0	0	10	142	40	106,8	9,07	0,3
7	2	0	0	0	136	38	101,8	9,16	0,4
8	30	0	0	30	192	60	144	8,75	0,5
9	2	0	0	2	175	56	131,3	9,23	0,4

Tabela 3. Resultado por amostra

Segundo a Secretaria de Vigilância em Saúde (Brasil, 2006), a maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg L⁻¹ de CaCO₃. No presente estudo os valores são inferiores, exceto os pontos de amostragem 8 e 1.

Não existe um padrão de condutividade na legislação, porém, de acordo com Von Sperling (2007), as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µS cm⁻¹, e em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até 1000 µS. Nos pontos de coleta, os valores de condutividade atingiram valores superiores a 100 µs.cm⁻¹, valor-limite para águas naturais e o ponto de coleta 8 apresentou o maior valor de 192 µs.cm⁻¹. Em geral, considera-se que quanto mais poluída estiverem as águas, maior será a condutividade, em função do aumento do conteúdo mineral.

Os resultados com relação à dureza total, observadas na tabela 3, mostram que houve um aumento desigual ao longo do rio, os valores estiveram aproximadamente em torno de 30mg.L⁻¹(amostra 1 e 3), para este valor a água é considerada mole (CARVALHO e OLIVEIRA, 2003), não apresentando restrição de uso. A resolução do 357/05 do CONAMA não faz referência a este parâmetro. A OMS indica valor máximo de 500mg.L⁻¹ para água utilizada para consumo humano. Ambientes com baixa dureza podem apresentar elevada alcalinidade.

Os Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), variaram entre 90 e 144mg.L⁻¹ (tabela 3). Para um rio de classe III, o valor máximo permitido pela resolução 357/05 do CONAMA, é de 500mg.L⁻¹; segundo a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, o valor máximo permitido é de 1000mg.L⁻¹. Para irrigação, valores menores que 400mg.L⁻¹ não apresentam restrição de uso. Todos estes limites não foram ultrapassados no decorrer da pesquisa, em todos os pontos, não havendo restrição de uso.

De acordo com a resolução CONAMA 357, o PH deve estar de 6,0 a 9,0, então os teores de PH dos pontos da amostra 6, 7 e 9 não estão dentro dos padrões permitidos por essa resolução.

Para os valores de turbidez (tabela 3), todos os pontos amostrais estiveram abaixo de 100 UNT, valor recomendado pela resolução 357/05 do CONAMA.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional das águas. 1012. **A questão da água no Nordeste**. Brasília, DF: CGEE.

Disponível em: http://www.cgee.org.br/publicacoes/agua_nordeste.php. Acesso em 14 de setembro de 2017.

APHA, AWWA, WEF. 2012. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21th Edition, Washington, DC, APHA.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

COSTA, M.R.G.F. et al. **Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos**. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 7, Ed. 154, Art. 1035, 2011.

EMBRAPA, 2012. **Climatologia do Estado de Alagoas** / Alexandre Hugo Cezar Barros...[et al...] - Dados eletrônicos. Recife; Disponível em: < <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/950797/climatologia-do-estado-de-alagoas>>. Acesso em 14 de setembro de 2017.

FERREIRA, B. **A região semiárida nordestina: utilização dos dados SRTM para mapeamento geomorfológico de parte dos municípios de Jatobá Petrolândia e Tacaratu, SubMédio São Francisco, PE**. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 143158, 2010.

GUNKEL, G.; LIMA, D.; SELGE, F.; SOBRAL, M.; CALADO, S. 2015. **Aquatic ecosystem services of reservoir in semiarid areas: sustainability and reservoir management**. River Basin Management VIII, v. 197, p. 187 à 200.

POONAM, T.; TANUSHREE, B.; SUKALYAN, C. **Water quality indices – important tools for water quality assessment: a review**. International Journal of Advanced Chemical Technology, v. 1, n. 1, p. 1528, 2013.

ROSSITER, K. W. L.; VASCONCELOS, I. E.; CALADO, S. **Evaluation of water body classification by the government: an example from the Moxotó River**. In: THE INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION: WATERSHED AND RIVER BASIN MANAGEMENT, 13, 2014. Anais..., São Francisco, 2014.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté - SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge - MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutorado no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta do Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 140, 142, 143, 177

Antagonista 77, 80, 82

Aquecimento Global 107, 109, 111, 114, 115, 117

Área de preservação permanente 8

Azospirillum Brasilense 66, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75

B

Bayesiano 102

C

Café 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 48, 136, 137, 138, 139, 140

Carbono 108

Cerrado 18, 19, 20, 21, 22, 76, 120, 121, 126, 127, 128, 129

Coffea arabica 18, 19, 21, 23, 24, 25, 28

Coffea arábica 23, 26, 27

Controle biológico 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 78, 79

Corymbia citriodora 37, 38, 39

E

Efeito Estufa 107, 108

F

Fusarium 77, 78, 79, 84, 85

G

Geotecnologia 2

Glyphosate 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

H

Herbicida 23, 27, 61, 91, 92, 94, 99, 100

Herdabilidade 102, 104

I

ILPF 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Inimigos Naturais 56, 59, 63

Irrigação 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 25, 26, 31, 158

L

Licenciamento 120, 125, 126, 129

M

Manejo 1, 7, 11, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 40, 63, 64, 65, 86, 100, 101, 103, 104, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 124, 125, 183

Mulching 23, 24, 25, 26, 27

N

Nitrogênio 25, 66, 67, 68, 74, 75, 76

R

Redes neurais 34

S

Sustentabilidade 30, 31, 77, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 129, 141

T

Tamarindus Indica 45, 46, 47, 48, 53, 54

Transposição 11

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-661-4

