

# Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade 2

Luis Miguel Schiebelbein  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

**Luis Miguel Schiebelbein**  
(Organizador)

# **Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade 2**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal 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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

G393 Gestão de recursos hídricos e sustentabilidade 2 / Organizador Luis Miguel Schiebelbein. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade; v.2)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-025-4  
DOI 10.22533/at.ed.254190901

1. Desenvolvimento de recursos hídricos. 2. Política ambiental – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Schiebelbein, Luis Miguel. II. Título. III. Série.

CDD 343.81

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos 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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Na continuidade do Volume I, a obra “Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade” aborda uma série de artigos e resultados de pesquisa, em seu Volume II, contemplando em seus 21 capítulos, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos para as áreas em questão.

Estrategicamente agrupados nas grandes áreas temáticas de Qualidade da Água, Recursos Hídricos no Abastecimento, Utilização Agrícola dos Recursos Hídricos & Sustentabilidade, traz à tona informações de extrema relevância para a área dos Recursos Hídricos, assim como da Sustentabilidade.

Os capítulos buscam de maneira complementar, abordar as diferentes áreas além de concentrar informações envolvendo não só os resultados aplicados, mas também as metodologias propostas para cada tipo de estudo realizado.

Pela grande diversidade de locais e instituições envolvidas, na realização das pesquisas ora publicadas, apresenta uma grande abrangência de condições e permite, dessa forma, que se conheça um pouco mais do que se tem de mais recente nas diferentes áreas de abordagem.

A todos os pesquisadores envolvidos, autores dos capítulos inclusos neste Volume II, e, pela qualidade e relevância de suas pesquisas e de seus resultados, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Complementarmente, espera-se que esta obra possa ser de grande valia para aqueles que buscam ampliar seus conhecimentos nessa magnífica área da Gestão de Recursos Hídricos, associada à Sustentabilidade. Que este seja não só um material de apoio, mas um material base para o estímulo a novas pesquisas e a conquista de resultados inovadores.

Luis Miguel Schiebelbein

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA POLÍTICA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE CANÁPOLIS-MG	
<i>Roberta Christina Amancio</i>	
<i>Hérica Leonel de Paula Ramos Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2541909011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
AVALIAÇÃO DA EUTROFIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS AÇUDE DA MACELA E JACARECICA ITABAIANA-SE DO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS-IQAR	
<i>Maria Caroline Silva Mendonça</i>	
<i>Helenice Leite Garcia</i>	
<i>Valdelice Leite Barreto</i>	
<i>Carlos Alexandre Borges Garcia</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2541909012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO POÇÃO DA RIBEIRA USANDO ESTATÍSTICA MULTIVARIADA	
<i>Carlos Eduardo Oliveira Santos</i>	
<i>Lucas Cruz Fonseca</i>	
<i>José do Patrocinio Hora Alves</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2541909013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUAS PLUVIAIS LANÇADAS POR BACIAS DE DETENÇÃO EM CORPOS HÍDRICOS NO DISTRITO FEDERAL, DF – BRASIL.	
<i>Carolinne Isabella Dias Gomes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2541909014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>40</b>
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE EFLUENTES DE AGROINDÚSTRIAS DA REGIÃO CELEIRO DO RS	
<i>Marieli da Silva Marques</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2541909015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
COMPARAÇÃO DE ÍNDICES DE AVALIAÇÃO DE ESTADO TRÓFICO EM RESERVATÓRIO UTILIZADO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DURANTE PERÍODO DE SECA, SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
<i>Leandro Gomes Viana</i>	
<i>Patrícia Silva Cruz</i>	
<i>Dayany Aguiar Oliveira</i>	
<i>Ranielle Daiana dos Santos Silva</i>	
<i>José Etham de Lucena Barbosa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2541909016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 55**

UTILIZAÇÃO DA CAFEÍNA COMO INDICADOR DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTO DOMESTICO NO AÇUDE BODOCONGÓ EM CAMPINA GRANDE, PB

*Alvânia Barros De Queiróz*  
*Neyliane Costa De Souza*  
*Márcia Ramos Luiz*  
*Geralda Gilvania Cavalcante*  
*Lígia Maria Ribeiro Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.2541909017**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA DE RESERVATÓRIO – IQAR PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS ALGODOEIRO E GLÓRIA

*Anairam Piedade de Souza Melo*  
*Helenice Leite Garcia*  
*Maria Caroline Silva Mendonça*  
*Valdelice Leite Barreto*  
*Carlos Alexandre Borges Garcia*

**DOI 10.22533/at.ed.2541909018**

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

ANÁLISE DA ESCASSEZ HÍDRICA NO PAÍS NO PERÍODO 2012-2016 E DAS AÇÕES DE GESTÃO EM ÁREAS CRÍTICAS

*Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares*  
*Alexandre Lima de Figueiredo Teixeira*  
*Teresa Luísa Lima de Carvalho*  
*Laura Tillmann Viana*

**DOI 10.22533/at.ed.2541909019 .**

**CAPÍTULO 10 ..... 92**

DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA: OTIMIZAÇÃO EVOLUTIVA CONSIDERANDO CUSTOS DE MANUTENÇÃO

*Marcos Rodrigues Pinnto*  
*Marco Aurélio Holanda de Castro*  
*João Marcelo Costa Barbosa*  
*Josér Valmir Farias Maia Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090110**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES SOBRE O QUADRO DE CRISE NO ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE – MG: O CASO DA BACIA DO ALTO RIO DAS VELHAS

*Bernardo Ribeiro Filizzola*  
*Cristiano Pena Magalhães Marques*  
*Rodrigo Silva Lemos*  
*Antônio Pereira Magalhães Junior Guilherme Eduardo Macedo Cota*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090111**

**CAPÍTULO 12 ..... 111**

SÍNTESE DE SISTEMAS DE TRATAMENTO FINAL DE EFLUENTES INDUSTRIAIS NA SELEÇÃO DE CENÁRIOS DE REÚSO DE ÁGUA

*Reinaldo Coelho Mirre*  
*Mariana de Souza dos Santos*  
*Dalal Jaber Suliman Abdullah Audeh*

*André Luiz Hemerly Costa Fernando Luiz*

*Pellegrini Pessoa*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090112**

**CAPÍTULO 13..... 120**

FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS EM MANANCIAS DE ABASTECIMENTO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

*Patrícia Silva Cruz*

*Leandro Gomes Viana*

*Dayany Aguiar Oliveira*

*Ranielle Daiana dos Santos Silva*

*José Etham de Lucena Barbosa*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090113**

**CAPÍTULO 14..... 128**

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

*Gilson Bárbara*

*Marcelo José Romagnoli*

*Dagmar Aparecida de Marco Ferro*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090114**

**CAPÍTULO 15..... 131**

DIAGNÓSTICO DAS COMUNIDADES RURAIS DIFUSAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CANAL DO SERTÃO ALAGOANO

*Eduardo Jorge de Oliveira Motta*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090115**

**CAPÍTULO 16..... 141**

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E FORMULAÇÃO DE PROJETOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA A REGIÃO RURAL DA CIDADE DE BELÉM – PA

*Roberta Andrade Ribeiro*

*Ana Carla Bezerra Santos*

*Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes*

*Maria Ludetana Araújo*

*Antônio de Noronha Tavares*

*Rubens Takeji Aoki Araujo Martins*

*Gustavo Neves Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090116**

**CAPÍTULO 17 ..... 150**

ANÁLISE DE CENÁRIOS COM REDUÇÃO DA DEMANDA DA ORIZICULTURA NA BACIA DO RIO SANTA MARIA COM APLICAÇÃO DO MODELO CRUZ

*Christhian Santana Cunha*

*Rafael Cabral Cruz*

*Tatiani Coletto*

*Vinicius Ferreira Dulac*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090117**

**CAPÍTULO 18..... 161**

IDENTIFICAÇÃO DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NA PESCA E AQUICULTURA NO PARÁ APLICANDO O ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO NORMALIZADO

*Elias Fernandes de Medeiros Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.25419090118**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>167</b>
ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA DO MILHETO IRRIGADO COM ÁGUA CINZA TRATADA	
<i>Mychelle Karla Teixeira de Oliveira</i>	
<i>Rafael Oliveira Batista</i>	
<i>Francisco de Assis de Oliveira</i>	
<i>Allana Rayra Holanda Sotero</i>	
<i>Wellyda Keorle Barros de Lavôr</i>	
<i>Ricardo André Rodrigues Filho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25419090119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>174</b>
DESENVOLVIMENTO DO MILHETO CV. CEARÁ IRRIGADO COM ÁGUA CINZA TRATADA	
<i>Ricardo André Rodrigues Filho</i>	
<i>Mychelle Karla Teixeira de Oliveira</i>	
<i>Rafael Oliveira Batista</i>	
<i>Francisco de Assis de Oliveira</i>	
<i>Allana Rayra Holanda Sotero</i>	
<i>Wellyda Keorle Barros de Lavôr</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25419090120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>181</b>
AVALIAÇÃO DA TAXA DE DECRÉSCIMO DE UMIDADE PARA DIFERENTES AMOSTRAS DE ÁGUA, AREIA E CAVACO DE MADEIRA	
<i>Adelino Carlos Maccarini</i>	
<i>Marcelo Risso Errera</i>	
<i>Marcelo Rodrigues Bessa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25419090121</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>187</b>



## ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA DO MILHETO IRRIGADO COM ÁGUA CINZA TRATADA

### **Mychelle Karla Teixeira de Oliveira**

Pesquisadora, D. Sc. em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, E-mail: mymykar@gmail.com

### **Rafael Oliveira Batista**

Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Agrícola pela UFV, rafaelbatista@ufersa.edu.br

### **Francisco de Assis de Oliveira**

Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Centro de Ciências Agrárias. Mossoró, RN. E-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br

### **Allana Rayra Holanda Sotero**

Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN; E-mail: lalana.rayra@gmail.com

### **Wellyda Keorle Barros de Lavôr**

Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, E-mail: wellydalavor@hotmail.com

### **Ricardo André Rodrigues Filho**

Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, E-mail: ricardoarf100@yahoo.com.br

cinza ao analisar o índice relativo de clorofila do milheto (*Pennisetum glaucum*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, Mossoró, RN, Brasil. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 6 repetições e 5 tratamentos, totalizando 30 parcelas. O experimento foi conduzido em vasos com capacidade para 25 L, contendo quatro plantas por vaso. Os tratamentos foram constituídos por água de abastecimento (AA), água cinza tratada (ACT), sendo assim distribuídos: T1: 100% AA e 0% de ACT; T2: 75% AA e 25% de ACT; T3: 50% AA e 50% de ACT; T4: 25% AA e 75% de ACT, e T5: 0% AA e 100% de ACT. Após as leituras do índice relativo de clorofila (IRC) com uso do clorofilômetro as plantas foram coletadas, e em seguida avaliou-se a relação entre o IRC e o acúmulo de massa seca (MSPV - massa seca de parte vegetativa, MSPAN – massa seca de panícula, MSPA – massa seca da parte aérea). A irrigação com água de cinza tratada promoveu maior teor de clorofila no tecido foliar do milheto (*Pennisetum glaucum*). O acúmulo de massa seca do milheto apresenta elevada correlação com o índice relativo de clorofila, podendo-se utilizar este índice para estimar a produção de biomassa.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Pennisetum glaucum*;

**RESUMO:** O presente trabalho teve por objetivo analisar a viabilidade do aproveitamento de água

forragem; água residuária.

**ABSTRACT:** The objective of the present work was to analyze the viability of the use of gray water when analyzing the relative index of chlorophyll of millet (*Pennisetum glaucum*). The experiment was conducted in a greenhouse at the Department of Environmental and Technological Sciences of the Federal Rural University of the Semiarid - UFERSA, Mossoró, RN, Brazil. The experimental design was in randomized blocks with 6 replicates and 5 treatments, totaling 30 plots. The experiment was conducted in 25 L pots containing four plants per pot. The treatments were composed of water supply (AA), treated gray water (ACT), and distributed as follows: T1: 100% AA and 0% ACT; T2: 75% AA and 25% ACT; T3: 50% AA and 50% ACT; T4: 25% AA and 75% ACT, and T5: 0% AA and 100% ACT. After the relative chlorophyll index readings using chlorophyllometer, the plants were collected, and then the relationship between relative chlorophyll index and dry matter accumulation (dry mass of vegetative part, dry mass of panicle, aerial shoot dry mass). The irrigation with treated ash water promoted higher chlorophyll content in the millet leaf tissue (*Pennisetum glaucum*). The accumulation of dry mass of millet presents a high correlation with the relative index of chlorophyll, and this index can be used to estimate biomass production.

**KEYWORDS:** *Pennisetum glaucum*; forage; wastewater.

## 1 | INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum*) é uma cultura de fácil instalação quando comparando-se outras culturas, requer poucos insumos, devido seu sistema radicular profundo e vigoroso, tornando-o eficiente na utilização de água e nutrientes. De acordo com Silva et al. (2015) o milheto de possuir alto potencial em áreas de baixa precipitação, sendo utilizado em condições adversas, o que demonstra ser uma boa alternativa de forrageiras para regiões semiáridas.

O aproveitamento de águas residuárias na produção de forrageira surge como estratégia de gestão sustentável da água, para evitar futuros problemas de escassez hídrica. Além de prevenir a eutrofização dos recursos hídricos, essa técnica, quando manejada corretamente, aumenta a produtividade agrícola, devido à presença de nutrientes, que permitem substituir parcialmente e/ou completamente a adubação mineral química nas culturas, proporcionando benefícios econômicos e ambientais.

Dentre as diferentes fontes de águas residuárias pode-se destacar a água cinza, que são aquelas geradas nas residências rurais e urbanas provenientes de chuveiros, lavatórios, pias de cozinha, tanques e máquinas de lavar roupas. Em sua composição encontram-se elementos provenientes do uso de sabões ou de limpeza em geral, sendo isenta da contribuição dos efluentes do vaso sanitário (FEITOSA et al., 2011)

O índice relativo de clorofila (IRC) é um bom indicador nutricional das plantas,

especialmente de nitrogênio devido a relação existente entre a concentração de N total e a concentração de clorofila nas folhas, de forma que esse atributo tem sido utilizado para se avaliar o estado nutricional das plantas com relação ao N, assim como para se determinar a necessidade de adubação nitrogenada adicional, pois apresenta apresentar elevada correlação com a produção de massa seca e o teor de proteína bruta (MARANHÃO et al., 2009; PARIZ et al., 2011).

O IRC é determinado utilizando um medidor indireto de clorofila, denominado de clorofilômetro, que mensura o teor do pigmento presente na folha (ROCHA et al., 2005). De acordo com Maranhão et al. (2009), uma das vantagens de se utilizar o medidor é viabilizar o diagnóstico prévio de uma possível deficiência de N, prevenindo estado de carência, além de ser uma técnica não-destrutiva, podendo ser realizada várias vezes sem destruir o limbo foliar.

Na literatura existem vários estudos sobre o uso de água residuária na produção de plantas forrageiras (ERTHAL et al., 2010; ANDRADE et al., 2014; HOMEM et al., 2016), no entanto, são escassos estudos sobre da água residuária provenientes de consumo doméstico (água cinza) na produção de forragem do milheto. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido para analisar o índice relativo de clorofila do milheto (*Pennisetum glaucum*) irrigado com água cinza.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, na Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA, Mossoró, RN, Brasil (05 12' 03,9" LS; -37 19' 37,98" LO). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 6 repetições e 5 tratamentos, totalizando 30 parcelas. O experimento foi conduzido em vasos com capacidade para 25L, contendo quatro plantas por vaso. Os tratamentos foram constituídos por água de abastecimento (AA), água cinza tratada (ACT), sendo assim distribuídos: T1: 100% AA e 0% de ACT; T2: 75% AA e 25% de ACT; T3: 50% AA e 50% de ACT; T4: 25% AA e 75% de ACT, e T5: 0% AA e 100% de ACT. Utilizou-se solo classificado como Argissolo Vermelho amarelo (EMBRAPA, 2013), coletado na Fazenda experimental Rafael Fernandes, cujas as características químicas do solo são apresentadas na Tabela 1.

Prof	pH	CE	MO	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	(H+Al)	SB	t	CTC	V	PST
(cm)	(água)	dS m <sup>-1</sup>	-----mg dm <sup>-3</sup> -----				----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----						--- % ---		
0 - 20	6,1	0,41	3,31	1,9	26,9	4,7	1,1	0,7	0,0	1,49	1,89	1,89	3,37	56	1
20 - 40	4,8	0,03	2,07	1,7	26,9	4,7	0,4	1,0	0,15	1,98	1,49	1,64	3,47	43	1

**Tabela 1.** Características químicas do solo antes do experimento.

A água cinza utilizada no presente experimento foi coletada em uma estação de tratamento localizada no assentamento P. A. Monte Alegre I, sob coordenadas de 5° 30'13,06" LS e 37°27'23,27" LO, no município de Upanema-RN, microrregião médio oeste potiguar. A água cinza gerada na residência é composta pela água do chuveiro, da pia do banheiro e dos tanques de lavagem de roupas. A residência é habitada por duas pessoas, que costumam receber visitas de duas a três pessoas nos finais de semana, com geração média diária de água cinza na residência é de 80 L.

Para cada tipo de água foi utilizado um sistema de irrigação, composto por um reservatório de PVC (60L), uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076, linhas laterais de 16 mm, e emissores do tipo microtubos, com vazão média de 8,5 L h<sup>-1</sup>, aplicando-se diariamente o volume necessário para elevar a umidade do solo à sua máxima capacidade de retenção de água.

A semeadura do milho foi realizada no dia 12 de agosto de 2017, utilizando-se sementes adquiridas no mercado local, semeando-se em quatro covas distribuídas equidistantes em 0,15 m no centro do vaso. No momento de cada corte realizaram-se análise do índice relativo de clorofila (IRC) utilizando equipamento portátil denominado clorofilômetro (ClorofiLOG, Falker Automação Agrícola, Brasil), que utiliza fotodiodos emissores em três comprimentos de onda: dois emitem dentro da banda do vermelho, próximos aos picos de cada tipo de clorofila ( $\lambda=635$  e  $660\text{nm}$ ) e um outro no infravermelho próximo ( $\lambda=880\text{nm}$ ).

Após as leituras com o clorofilômetro as plantas foram coletadas, separadas em parte vegetativa e panícula e em seguida secas em estufa com circulação forçada de ar por 72 horas, pesando-as em seguida em balança de precisão.

As análises foram realizadas nas quatro plantas de cada vaso, utilizando o valor médio obtido como valor de referência da parcela. Os dados obtidos foram avaliados através da análise de regressão para avaliar o efeito das concentrações de água cinza sobre o IRC. Além disso, avaliou-se a relação entre o IRC e o acúmulo de massa seca (MSPV - massa seca de parte vegetativa, MSPAN – massa seca de panícula, MSPA – massa seca da parte aérea).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice relativo de clorofila no tecido foliar do milho aumentou linearmente com o incremento da concentração de água cinza na irrigação, ocorrendo aumento de 0,2194 unidades de IRC por aumento unitário na concentração de água cinza, de forma que maior IRC (33,79) ocorreu quando as plantas foram irrigadas exclusivamente com água residuária (Figura 1A).

O aumento no IRC deve-se à maior disponibilidade de nutrientes, especialmente

nitrogênio, com o uso de água residuária, pois na medida em que a disponibilidade de nitrogênio no solo aumenta mais clorofila é produzida nas folhas das plantas, que respondem com o aumento da intensidade da coloração verde. Comportamento semelhante foi observado por Erthal et al. (2010) trabalhando com água residuária da bovinocultura em capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb).

Na Figura 1B são apresentadas as relações entre o IRC e o acúmulo de massa seca na parte vegetativa (MSPV) nas panículas (MSPAN) e na parte aérea (MSPA), na qual verifica-se que ocorreu correlação positiva entre o IRC e a acúmulo de biomassa.

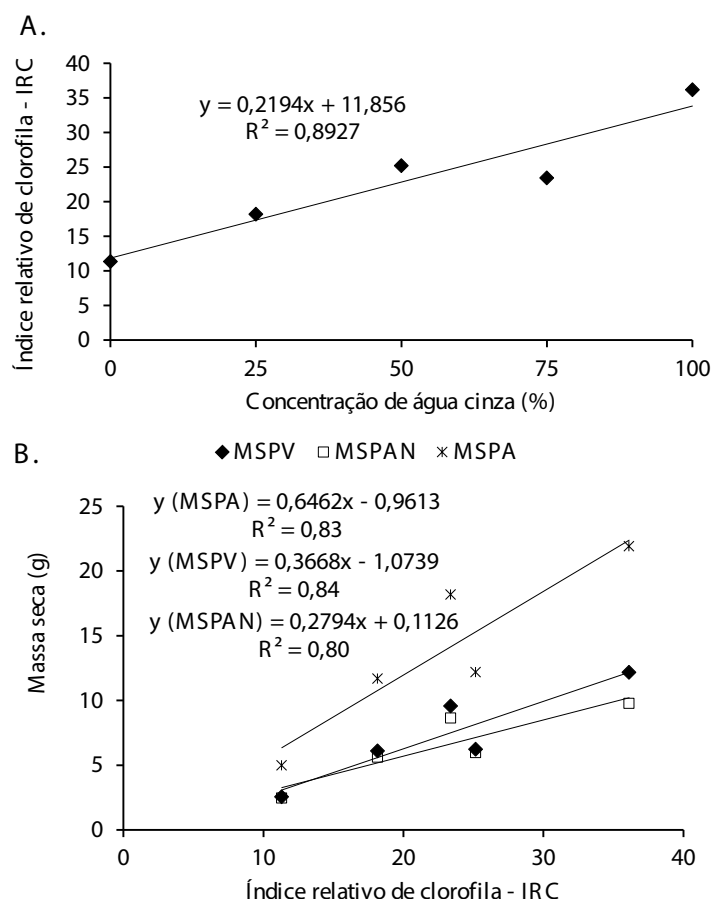


Figura 1 - Índice relativo de clorofila - IRC (A), relações entre IRC e acúmulo de massa seca do milho em função da irrigação com água cinza

Esses resultados assemelham-se, em parte, aos apresentados por Costa et al. (2012), os quais também verificaram correlação positiva entre o IRC e a produção de biomassa na cultura do milho, assim como também observado por Maranhão et al. (2009) trabalhando com duas cultivares de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk). Esta correlação ocorre por o IRC se correlaciona diretamente com a clorofila e indiretamente com o conteúdo de nitrogênio (N) nas folhas das plantas, pois o N é integrante e participa da síntese da molécula de clorofila (MOTOMIYA et al., 2014). De acordo com Schlichting et al. (2015) o teor de clorofila está diretamente relacionado com a concentração de N nas folhas e,

consequentemente, com a nutrição das plantas e produção, que estão associados com os cloroplastos presentes nas folhas.

#### 4 | CONCLUSÕES

A irrigação com água de cinza tratada promove maior teor de clorofila no tecido foliar do milheto (*Pennisetum glaucum*). O acúmulo de massa seca do milheto apresenta elevada correlação com o índice relativo de clorofila, podendo-se utilizar este índice para estimar a produção de biomassa.

#### 5 | AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil (150293/2017-8), e da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.S.; DRUMOND, L.C.D.; RABELO, D.M.L.; APPELT, M.F.; LIMA, J.C.L.; OLIVEIRA, V.M.R. **Crescimento de gramíneas forrageiras fertirrigadas com água residuária de suinocultura**. Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas, v.8, n.2, p.59-71, 2014.

COSTA, N.R.; ANDREOTTI, M.; GAMEIRO, R.A.; PARIZ, C.M.; BUZETTI, S.; LOPES, K.S.M. **Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.47, n.8, p.1038-1047, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353f.

ERTHAL, V.J.T.; FERREIRA, P.A.; PEREIRA, O.G.; MATOS, A.T. **Características fisiológicas, nutricionais e rendimento de forrageiras fertigadas com água residuária de bovinocultura**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.5, p.458-466, 2010.

FEITOSA, A.P.; LOPES, H.S.S.; BATISTA, R.O.; COSTA, M.S.; MOURA, F.N. **Avaliação do desempenho de sistema para tratamento e aproveitamento de água cinza em áreas rurais do semiárido brasileiro**. Engenharia Ambiental, v.8, n.3, p.196-206, 2011.

HOMEM, B.G.C.; TAVARES, V.B.; ALMEIDA NETO, O.B.; CONDÉ, M.S.; FERREIRA, I.M.; SILVA, M.D.; LARA, M.A.S. **Using swine farming wastewater for Signal grass cultivation**. Semina: Ciências Agrárias, v.37, n.4, suplemento 1, p.2539-2548, 2016.

MARANHÃO, C.M.A.; SILVA, C.C.F.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V. **Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.31, n.2, p.117-122, 2009.

MOTOMIYA, A.V.A.; VELENTE, I.M.Q.; MOLIN, J.P.; MOTOMIYA, W.R.; BISCARO, G.A.; JORDAN,

R.A. Índice de vegetação no algodoeiro sob diferentes doses de nitrogênio e regulador de crescimento. Semina: Ciências Agrárias, v.35, n.1, p.169-178, 2014.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; BERGAMASCHINE, A.F.; BUZETTI, S.; COSTA, N.R.; CAVALLINI, M.C. **Produção, composição bromatológica e índice de clorofila de braquiárias após o consórcio com milho.** Archivos de zootecnia, v.60, n.232, p.1041-1052, 2011.

ROCHA, R.N.C.; GALVÃO, J.C.C.; TEIXEIRA, P.C.; MIRANDA, G.V.; AGNES, E.L.; PEREIRA, P.R.G.; LEITE, U.T. **Relação do índice SPAD, determinado pelo clorofilômetro, com teor de nitrogênio na folha e rendimento em grãos em três genótipos de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.2, p.161-171, 2005.

SCHLICHTING, A.F.; SILVA, E.M.B.; SILVA, M.C.; PIETRO-SOUZA, W.; SILVA, T.J.A.; FARIAS, L.N. **Eficiência de medidores portáteis de clorofila na avaliação do estado nutricional de plantas de trigo.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.19, p.1148-1151, 2015.

SILVA, K.F.; MENEZES, F.M.N.; OLIVEIRA, M.F.; SILVA, N.L.; GUEDES, F.L.; PONPEU, R.C.F.F.; SOUZA, H.A. **Produção, clorofila e eficiência do uso da água em milheto cultivado em solo de área degradada.** Revista Brasileira de Geografia Física, v.8, n.4, p.573-584, 2015.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Luis Miguel Schiebelbein** - Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1997) e mestrado em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná (2006), Doutorado em Agronomia - Fisiologia, Melhoramento e Manejo de Culturas, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2017). Atualmente é Professor dos Cursos de Agronomia, Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo e Superior Tecnológico em Radiologia e de Pós-Graduação em Agronegócio e Gestão Empresarial do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). É revisor da Revista de Ciências Agrárias - CESCAGE, Professor Colaborador do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) . Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agricultura de Precisão, atuando principalmente nos seguintes temas: Agricultura de Precisão, Geoprocessamento, Modelagem e Ecofisiologia da Produção Agrícola, Agrometeorologia, Hidrologia, Mecanização, Aplicação em Taxa Variável, Fertilidade do Solo e Qualidade.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-025-4

