

# REDE CONTESTADO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2

Eduardo do Nascimento  
(Organizador)



# REDE CONTESTADO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2

Eduardo do Nascimento  
(Organizador)



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

## Rede contestado de educação, ciência e tecnologia 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Eduardo do Nascimento

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R314 Rede contestado de educação, ciência e tecnologia 2 /  
Organizador Eduardo do Nascimento. – Ponta Grossa -  
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-375-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.757210508>

1. Educação. 2. Ciência e Tecnologia. I. Nascimento,  
Eduardo do (Organizador). II. Título.

CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A FORMAÇÃO DA COLÔNIA DE RIO DAS ANTAS E A GUERRA DO CONTESTADO (1911-1916)	
Márcia Janete Espig	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105081">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105081</a>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
A INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS NA REGIÃO DO CONTESTADO	
Mônica Grandó	
Jane Suzete Valter	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105082">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105082</a>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
A PEDAGOGIA PRÁTICA DE JOÃO MARIA DE AGOSTINI	
Cleber Duarte Coelho	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105083">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105083</a>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
A PERSPECTIVA DE UMA PROFESSORA DA EPT NÃO LICENCIADA SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE	
Emanuelle Alves de Medeiros	
Eduardo do Nascimento	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105084">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105084</a>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS DE MAPEAMENTO DA VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER EM UNIÃO DA VITÓRIA/PR	
Cléria Maria de Melo	
Bruna Aparecida Alves da Silva	
Mariane Félix da Rocha	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105085">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105085</a>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>56</b>
CONSERVAÇÃO, INSERÇÃO E EXPANSÃO DE ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO NA APP E NO ENTORNO DO IFSC CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL-RAU	
Anderson José Antonietti	
Mário Cesar Sedrez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105086">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105086</a>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>69</b>
CORES E FRAGMENTOS NO MOSAICO ARTÍSTICO DO CONTESTADO	
Rita Inês Petrykowski Peixe	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105087">https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105087</a>	

**CAPÍTULO 8..... 82**

CULTURA E TECNOLOGIA NA REGIÃO DO CONSTESTADO: PERFIL DOS PARTICIPANTES DO PROJETO GRUPO DE DANÇA GAÚCHA DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CÂMPUS VIDEIRA

Leila Lisiane Rossi  
Bruno Pergher  
Angela Maria Crotti da Rosa  
Lizete Camara Hubler  
Maurício Natanael Ferreira  
Luiz Gustavo Moro Senko

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105088>

**CAPÍTULO 9..... 91**

DISPUTAS PELA MEMÓRIA DO TERRITÓRIO CONTESTADO: UM MAPEAMENTO DE PRESERVAÇÃO DA CULTURA CABOCLA

João Felipe Alves de Moraes  
Diego Gudas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7572105089>

**CAPÍTULO 10..... 103**

ELEMENTOS PARA A PRÁTICA EXTENSIONISTA COMO INSTRUMENTO DE REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES NO CONTEXTO INTERIORANO BRASILEIRO

William Douglas Gomes Peres  
Letíssia Crestani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050810>

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

ESTUDO DO USO DE DETERGENTE NO CONCRETO NA REGIÃO OESTE CATARINENSE

Simone Aparecida da Silva Souza  
Débora Fátima Alberici

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050811>

**CAPÍTULO 12..... 126**

ESTUFA PARA CULTIVO DE PLANTAS UTILIZANDO ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL LED: MONITORANDO GRANDEZAS ELÉTRICAS E AMBIENTAIS ATRAVÉS DE UM APLICATIVO PARA INTERNET DAS COISAS

Cláudio Eduardo Justin de Freitas  
Lucas José da Rosa  
Yuri Matheus Scheuer  
Anna Baasch Raizer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050812>

**CAPÍTULO 13..... 139**

IMIGRAÇÃO HAITIANA NA MICRORREGIÃO DE CONCÓRDIA: ASSOCIAÇÃO COMO FORMA DE RESISTÊNCIA

Jordan Brasil dos Santos

Jonathan Viana da Silva  
Leon Mclouis Borges de Lucas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050813>

**CAPÍTULO 14..... 151**

INQUÉRITOS FORJADOS NO FIO DA DEGOLA: MAURICIO DE LACERDA E O DEBATE NACIONAL ACERCA DO CONTESTADO

Viviani Poyer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050814>

**CAPÍTULO 15..... 164**

JOGOS PEDAGÓGICOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO PARA ALUNOS COM TEA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Mariquiel dos Santos

Claudio Adão da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050815>

**CAPÍTULO 16..... 174**

MEMÓRIA REDIMIDA: O PROCESSO DA CONSTRUÇÃO DO MONGE JOSÉ MARIA COMO PERSONAGEM DE RPG

Christian Yuri Machowski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050816>

**CAPÍTULO 17..... 184**

O NOVO VALE DOS IMIGRANTES: O CONFLITO ENTRE ECONOMIA E CULTURA

Alexandre Lima de Oliveira

Francine Soares de Almeida

Karen Wesseler Jung

Daniel Granada da Silva Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050817>

**CAPÍTULO 18..... 192**

O PATRIMÔNIO CULTURAL E INDUSTRIAL PRESENTE NO MUSEU HISTÓRICO E ANTROPOLÓGICO DA REGIÃO DO CONTESTADO

Lara Lima Felisberto

Merilena Alves de Lima Bueno

Juliana Aparecida Biasi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050818>

**CAPÍTULO 19..... 205**

OS HABITANTES DA GUERRA DO CONTESTADO (1912 – 1916): UMA ANÁLISE SOBRE O USO DO TERMO “CABOCLO” NA LITERATURA SOBRE O CONFLITO

Nathan Marcos Buba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050819>

**CAPÍTULO 20.....218**

PERFIL SÓCIOECONÔMICO E CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS CATADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NAS UNIDADES DE TRIAGEM DO MUNICÍPIO DE JOAÇABA

Mariana da Silva Barreto  
Eduarda de Magalhães Dias Frinhani  
Renata Fornari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050820>

**CAPÍTULO 21.....231**

PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE REFUGIADOS E IMIGRANTES: A EXPERIÊNCIA DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA CÂMPUS CAÇADOR

Bianca Gonçalves Sousa de Moraes  
David Ferreira Severo  
Diogo Moreno Pereira Carvalho  
Marta Ferreira da Silva Severo  
Mayara Tsuchida Zanfra  
Patricia Frangelli Bugallo Lopes do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050821>

**CAPÍTULO 22.....243**

PROTAGONISMO DISCENTE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA OPORTUNIDADE PARA A DESCOBERTA DA AUTONOMIA

Ana Claudia Viero  
Patricia Frangelli Bugallo Lopes do Nascimento  
Eduardo do Nascimento Karasinski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050822>

**CAPÍTULO 23.....253**

SALTOS DA HISTÓRIA: PERMANÊNCIAS DO CONTESTADO EM GODOFREDO DE OLIVEIRA NETO

Natan Schmitz Kremer  
Alexandre Fernandez Vaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050823>

**CAPÍTULO 24.....265**

SIMBOLOGIA CEMITERIAL NO CONTESTADO: LINGUAGEM, ARTE E RELIGIOSIDADE PROPOSITIVAS TEÓRICAS

Alcimara Aparecida Föetsch

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050824>

**CAPÍTULO 25.....277**

SUCESO DA ATER EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NA REGIÃO DO CONTESTADO EM SANTA CATARINA: CONSTRUÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA A PARTIR DE UMA REDE DE ATORES

José Antônio Louzada  
Guilherme Radomsky

Marcelo Antônio Conterato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050825>

**CAPÍTULO 26.....289**

TERRITORIALIDADE CABOCLA E DESENVOLVIMENTO NA PERSPECTIVA DA JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL

Gabriela Haswany de Almeida

Katya Regina Isaguirre-Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050826>

**CAPÍTULO 27.....300**

TERRITÓRIO E TENSÕES DE TERRITORIALIDADES: UM DEBATE SOBRE O PROCESSO DE FORMAÇÃO TERRITORIAL DO CONTESTADO

Marcia Chmura

Diane Daniela Gemelli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050827>

**CAPÍTULO 28.....314**

VIOLÊNCIA CONTRA MULHERES: O RETRATO DE UMA REALIDADE A SER ENFRENTADA

Andrea Alves Cavalet

Hillevi Maribel Haymussi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75721050828>

**SOBRE O ORGANIZADOR.....326**

## ESTUFA PARA CULTIVO DE PLANTAS UTILIZANDO ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL LED: MONITORANDO GRANDEZAS ELÉTRICAS E AMBIENTAIS ATRAVÉS DE UM APLICATIVO PARA INTERNET DAS COISAS

Data de aceite: 23/07/2021

### **Cláudio Eduardo Justin de Freitas**

Instituto Federal de Santa Catarina  
Jaraguá do Sul (Rau)

### **Lucas José da Rosa**

Instituto Federal de Santa Catarina  
Jaraguá do Sul (Rau)

### **Yuri Matheus Scheuer**

Instituto Federal de Santa Catarina  
Jaraguá do Sul (Rau)

### **Anna Baasch Raizer**

Instituto Federal de Santa Catarina  
Jaraguá do Sul (Rau)

**RESUMO:** A produção de alimentos é um fator crítico para o desenvolvimento da sociedade em todos os aspectos, e principalmente com a crescente elevação populacional, faz-se necessário promover novas técnicas de cultivo que sejam eficientes e sustentáveis. Como é o caso da prática da agricultura em ambientes internos, o chamado cultivo *indoor*, aliada a tecnologia, de forma a viabilizar a produção em escala comercial de alimentos orgânicos, e até mesmo em contextos urbanos, como a utilização desse método em residências ou indústrias. Como forma de diminuir os impactos da crescente elevação populacional, e escassez de áreas para o cultivo de plantas, foi construída uma estufa para o cultivo *indoor*, que utiliza uma fonte de luz artificial composta por *LEDs* (Diodo Emissor de Luz) para proporcionar um ambiente

de crescimento saudável para a planta, e de fácil manejo, em que foi possível comparar o crescimento com outra planta submetida à luz solar. A planta utilizada foi o feijão, e monitorada no período de 15 dias, com exposição de 15 horas diárias de luz artificial. Desta forma, com o protótipo desenvolvido foi possível obter medições de potência elétrica, umidades do solo e do ar, e temperatura no interior da estufa, onde essas informações puderam ser monitoradas via internet num aplicativo de *smartphone*. Assim, a exposição controlada da luminosidade, através da estufa, resultou em plantas maiores, aparentemente mais saudáveis em relação às plantas que cresceram sob a luz solar, o que possibilita alimentos mais saudáveis e até mesmo, servem como fonte de renda às famílias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cultivo *indoor*, horticultura instrumentação eletrônica, internet das coisas, luzes de crescimento.

## 1 | INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é um fator crítico para o desenvolvimento da sociedade em todos os aspectos, e com a crescente elevação populacional, faz-se necessário promover novas técnicas de cultivo que sejam eficientes e sustentáveis. A prática da agricultura em ambientes internos, o chamado cultivo *indoor*, tem se mostrado uma alternativa promissora para viabilizar a produção em escala comercial de alimentos orgânicos, mesmo em contextos urbanos. A tecnologia tem o importante papel de fornecer meios para aproximar cada vez mais

essa realidade do cotidiano (RODRIGUES, 2020).

Dentre os avanços tecnológicos relacionados ao tema, o presente artigo aborda, em específico, a utilização de *LEDs* (Diodo Emissor de Luz) como fonte de luz artificial para o crescimento de plantas, o que tem sido objeto de estudo da *NASA* (Administração da Aeronáutica e Espaço), por exemplo, que encontrou nesses semicondutores a solução ideal para a produção de alimentos em ambientes de microgravidade, já que lâmpadas tradicionais, como as de vapor de sódio, produzem muito calor e tem alta demanda de energia (*NASA*, 2008). No campo de estudos genéticos, pesquisadores das universidades de Queensland e Sydney, da Austrália, e do Instituto John Innes Centre, do Reino Unido, compararam algumas técnicas de *speed breeding* (reprodução acelerada) com diferentes luminárias, expondo as plantas à 22 horas/dia à luz (natural e artificial), com uma estufa convencional, onde as plantas ficaram expostas de 12 a 16 horas por dia, à luz natural. Os resultados mostraram que através do *speed breeding*, no período de um ano, foi possível obter duas vezes mais colheitas de trigo, cevada, grão de bico e canola. Das luminárias utilizadas no estudo, como o *LED*, tiveram um custo-benefício superior às demais (*WATSON et al.*, 2018). Dentre as fontes de luz artificiais disponíveis atualmente, os *LEDs* são os mais adequados para a horticultura, devido à sua característica espectral, tamanho miniatura e eficiência energética (*ROMANOVICH et al.*, 2020).

O presente estudo interdisciplinar, envolvendo instrumentação eletrônica, microcontroladores, em consonância com a área ambiental, teve como objetivo principal monitorar algumas variáveis importantes para o crescimento de plantas. Para isso foi desenvolvida uma estufa com matrizes de *LEDs* azuis e vermelhos, espectros de luz que compreendem faixas de comprimentos de onda entre 400-500 nm e 600-700 nm, respectivamente, onde se observou uma máxima absorção de luz por parte das plantas em geral, favorecendo sua fotossíntese (*MOHAGHEGHI; JIANG; MOALLEM*, 2020). Foram plantadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em pequenos vasos dentro da estufa, para observar o crescimento da planta sob iluminação exclusivamente artificial, e fora da estufa, sob luz natural, sendo possível fazer comparações de seu desenvolvimento durante o mesmo período.

Alguns dos principais fatores que influenciam no crescimento de plantas são: a luz, a água e a temperatura. Cada espécie de planta tem necessidades específicas de proporções destes fatores (*OLIVEIRA*, 2000). As variáveis de interesse foram: potência elétrica, umidade do ar, umidade do solo e temperatura ambiente. Para medir a potência elétrica foi desenvolvido um circuito, que será descrito em detalhes na seção 2. Para medir a umidade do ar e a temperatura ambiente foi utilizado o sensor *DHT11*, que tem um *range* de medição de 0°C a 50°C, com precisão de 2°C, para a temperatura, e de 20% a 80%, com precisão de 4%, para a umidade do ar (*MOUSER ELECTRONICS*). Já para medir a umidade do solo foi utilizado um sensor higrômetro, que apresenta uma faixa binária proporcional à umidade do solo.

## 2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento do projeto resume-se em cinco etapas: projeto e execução da estrutura da estufa, projeto e execução do circuito de medição, elaboração do código do microcontrolador, sincronização de dados com o aplicativo *Blynk*, e aferições de medidas (BLYNK, 2021). Como referência para as medições de tensão, corrente e temperatura foi utilizado o multímetro digital modelo ET-1649, da fabricante Minipa. Já para a leitura do fluxo luminoso no interior da estufa, foi operado um luxímetro digital, modelo LD - 400 da fabricante Instrutherm.

### 2.1 Projeto e Execução da Estrutura da Estufa

A estrutura foi inicialmente projetada em *software (SolidWorks)*, com medidas conforme a Fig. 1. Para a execução foram utilizados tubos de alumínio de 20 mm de diâmetro, duas chapas de aço galvanizado e rebites de alumínio.

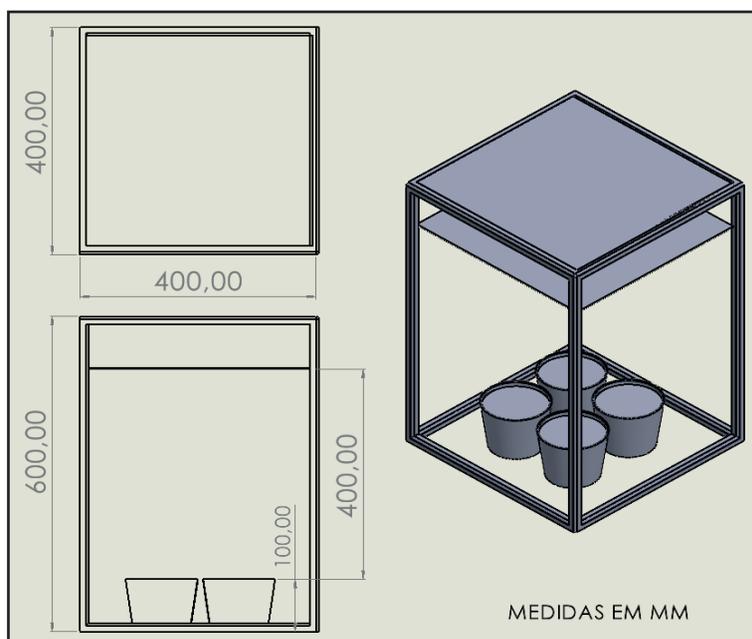


Figura 1. Dimensões do projeto da estufa.

Fonte: do próprio autor.

Uma chapa foi encaixada na parte superior da estufa, servindo de ponto de fixação para a segunda chapa, onde foi acondicionado o circuito. Na execução do projeto optou-se por fechar as laterais da estufa com material reflexivo, a fim de otimizar a incidência de luz em seu interior e minimizar a influência da luz externa.

## 2.2 Periféricos e Escolha do Microcontrolador

O diagrama de blocos na Fig. 2 apresenta a composição geral do projeto. As leituras do ambiente da estufa são feitas através dos sensores DHT11 e higrômetro. Já as medições elétricas são realizadas pelo circuito de medição, que será explicado em mais detalhes no subitem 2.4. O microcontrolador escolhido foi o ESP32-nodeMCU, pois tem quantidade de entradas analógicas e resolução suficientes para receber todos os sinais medidos, e também já possui um módulo *Wi-Fi* integrado, o que é fundamental para a proposta de realizar o monitoramento das variáveis de maneira remota.

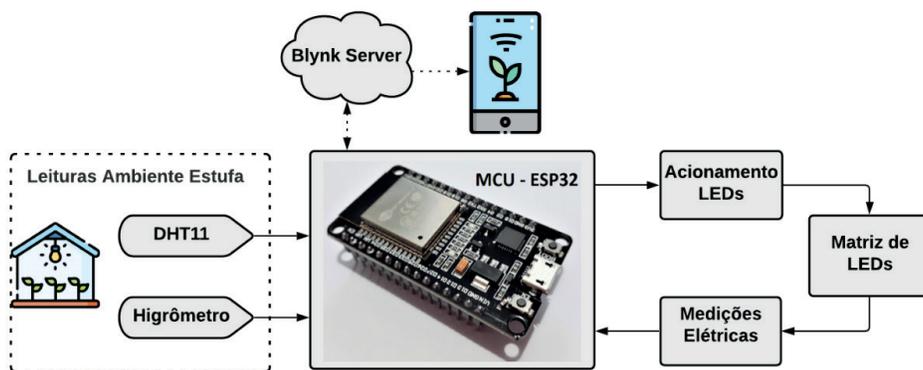


Figura 2. Diagrama de blocos do sistema.

Fonte: do próprio autor.

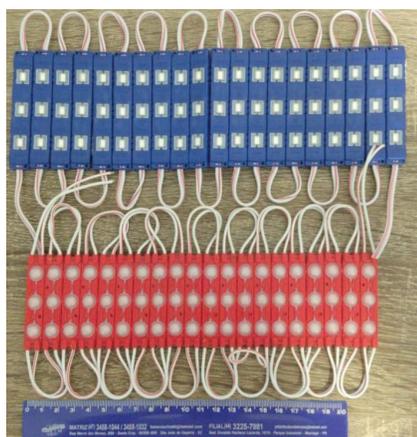
## 2.3 Medição de Lumens/m<sup>2</sup> pela Altura e Potência dos LEDs

Neste experimento foram coletados os dados de lumens/m<sup>2</sup> (lm/m<sup>2</sup>) para cinco valores diferentes de potência da matriz de LEDs. Gradualmente a potência foi ajustada de 0 a 7,5 W, à um passo de 1,5 W. Esse ajuste de potência foi feito em cinco alturas diferentes: de 0 a 50 cm, a partir do chão da estufa, em intervalos de 10 cm. Os LEDs foram posicionados a 55 cm de altura. A variação da potência foi feita manualmente, ajustando o *slider* na interface do aplicativo. Já na medição da altura, foi confeccionado um dispositivo que permite acondicionar o luxímetro na altura desejada, no centro da estufa, e assim efetuar a leitura do fluxo luminoso.

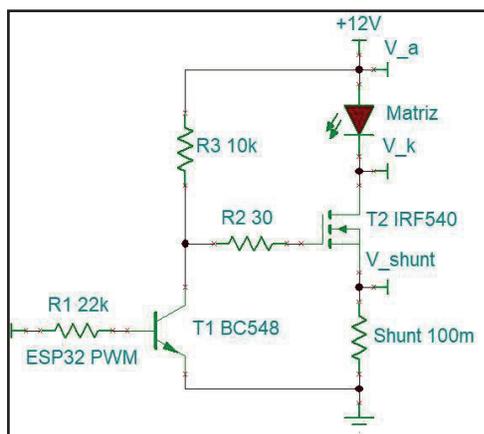
## 2.4 Circuito de Acionamento e Medição

A iluminação da estufa é feita através de uma matriz com 60 LEDs da cor azul e 60 LEDs da cor vermelha, dispostos em encapsulamentos conforme a Fig. 3a. Um circuito foi desenvolvido para regular a intensidade luminosa da matriz de LEDs, via PWM (Modulação por Largura de Pulso). O controle da largura do pulso pode ser realizado pelo usuário através de dois *sliders* presentes no aplicativo *Blynk*, um para cada cor. O princípio de

funcionamento do acionamento de cada matriz de LEDs é a interação entre o ESP32, que provê o sinal *PWM* e um elemento chaveador que pode ser acionado pelo *MCU*, e que suporte a potência exigida pela carga. O potencial fornecido pelo microcontrolador é insuficiente para comutar T2, portanto foi adicionado um estágio intermediário composto por T1, R1 e R3, desta forma o sinal *PWM* presente em T2 possui uma amplitude de 12 V, sendo anteriormente de 3,3 V. Para a medição da potência utilizada pelos LEDs, foram dimensionados dois circuitos diferentes para cada matriz (azul e vermelha): um responsável para medir a tensão e outro para corrente de alimentação.



(a)



(b)

Figura 3. Encapsulamento dos LEDs (a); Acionamento dos LEDs (b).

Fonte: do próprio autor.

O circuito de tensão consiste em dois estágios. O primeiro estágio (U1), configurado como um amplificador de diferenças, é responsável por ler a tensão entregue aos LEDs (0 a 12V) e realizar uma atenuação em sua magnitude. Esta atenuação deve ser feita para atender o valor de tensão máxima suportado pelo microcontrolador (0 a 3,3 V) de acordo com a equação 1, onde:  $V_1$  é a Tensão de saída primeiro estágio (tensão) (V);  $R_7$  e  $R_4$  são os Resistores de atenuação ( $\Omega$ );  $V_a$  é a Tensão ânodo (V);  $V_k$  é a Tensão cátodo (V).

$$V_1 = (R_7/R_4) \cdot (V_a - V_k) \quad (1)$$

O segundo estágio (U2) consiste em um filtro passa-baixas tendo sua frequência de corte igual a 10% da frequência do sinal de entrada (1 kHz). Esta etapa resulta em um sinal contínuo com amplitude proporcional ao nível médio da tensão *PWM*. Para a leitura de corrente também são necessárias duas etapas. A primeira tem como entrada a queda de tensão presente no resistor *shunt* (Fig. 3b). Como o sinal lido possui uma magnitude pequena (0,086 V), é proporcionado um ganho de 25, de acordo com a equação 2, onde:

$V_2$  é a Tensão de saída do primeiro estágio (corrente) (V);  $V_{shunt}$  é a Queda de tensão no resistor *shunt* (V);  $R_{11}$  e  $R_{10}$  são os Resistores de ganho ( $\Omega$ ).

$$V_2 = V_{shunt} \cdot (1 + R_{11}/R_{10}) \quad (2)$$

A segunda etapa possui a mesma finalidade descrita no segundo estágio da leitura de tensão. Ambos os circuitos descritos anteriormente foram dimensionados para proverem no máximo 2,5 V em sua saída. Esta estratégia foi adotada a fim de evitar uma faixa não linear de leitura presente nos canais analógicos do ESP32, proporcionando uma maior confiabilidade nos valores adquiridos. O valor da potência consumida pelos LEDs foi estimado a partir da equação 3, onde:  $P$  é a Potência ativa (W);  $V$  é a Tensão (V);  $I$  é a Corrente (A).

$$P = V \cdot I \quad (3)$$

O circuito foi, primeiramente, simulado em ambiente computacional, utilizando o *software* TINA-TI, onde foram obtidas as formas de onda da tensão e da corrente de acordo com o *duty cycle* (ciclo de trabalho). Em seguida, o circuito foi validado em uma *protoboard* (placa de ensaio), e por fim, foi confeccionado em uma placa de circuito impresso ilhada. O resultado final é mostrado na Fig. 4, a seguir.

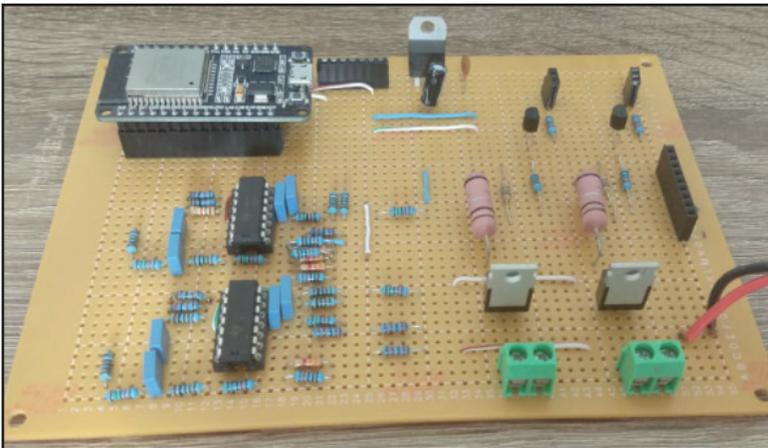


Figura 4. Circuito de controle de luminosidade e medição de tensão e corrente.

Fonte: do próprio autor.

## 2.5 Plantio e Acompanhamento das Plantas

As plantas foram semeadas da mesma forma e no mesmo período, tanto para o ambiente com luz solar, quanto para o ambiente com a luz artificial. Sendo assim, foram utilizados recipientes com as mesmas dimensões e com o mesmo substrato. Foram realizadas quatro regas ao longo de todo o período de observação, utilizando o mesmo

volume de 40 mL de água por recipiente. O acompanhamento do crescimento do feijão ocorreu ao longo de 15 dias sucessivos após o plantio das sementes, onde a cada dia foram coletadas as medidas da altura média dos caules e do comprimento médio das folhas. As plantas que foram deixadas na estufa foram submetidas à 15 horas diárias de luz direta providas pelos *LEDs*. Já as plantas de fora da estufa ficaram sujeitas às variações de luminosidade natural. Assim foi possível monitorar o desenvolvimento do feijão cultivado nos dois ambientes.

## 2.6 Configuração do Aplicativo Blynk

O aplicativo *Blynk* é uma plataforma modular, com vários recursos para controlar e monitorar dispositivos via *Wi-Fi*. Utilizando dois *sliders*, que são botões de ajuste de intensidade, foram controladas as intensidades de ambas as matrizes. Com os recursos de “*displays*” disponíveis no aplicativo, foi possível observar todas as variáveis de interesse em tempo real. Na Fig. 5, a seguir, é mostrada a interface do aplicativo com todas as funcionalidades propostas.

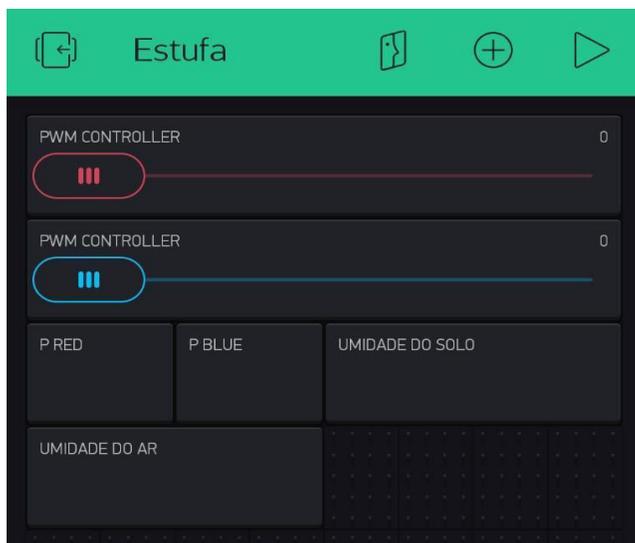


Figura 5. Interface do aplicativo Blynk.

Fonte: do próprio autor.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar algumas simulações do circuito em um *software*, foi possível ajustar a largura de pulso gradualmente e observar seus resultados. Para 100% do *duty cycle*, que representa a potência máxima entregue aos *LEDs*, foram obtidas as seguintes formas de onda observadas na FIG. 6. Sendo  $V_{o\_T}$  o sinal de saída de tensão e  $V_{o\_C}$  o sinal de saída

da corrente para a matriz vermelha, enquanto  $V_{o\_T2}$  e  $V_{o\_C2}$ , respectivamente para a matriz azul. As curvas da tensão sob os *LEDs* estão sobrepostas, atestando a similaridade da diferença de potencial, enquanto para a corrente, é possível identificar que a matriz vermelha consome um valor absoluto maior, sendo esta diferença refletida nos resultados de potência discutidos adiante.

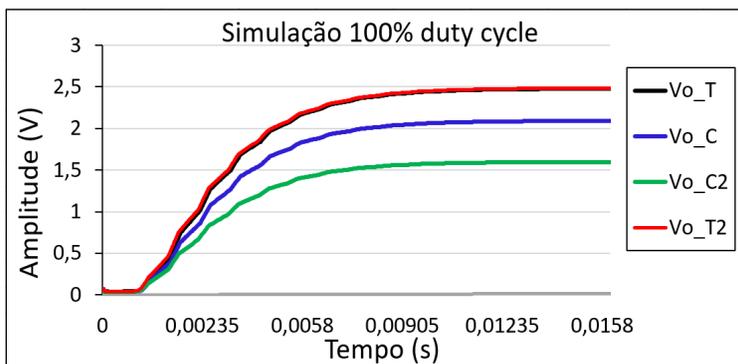


Figura 6. Simulação 100% *duty cycle*.

Fonte: do próprio autor.

Para a leitura de potência de ambas as cores, foram obtidos os dados mostrados na TAB. 1. Pode-se observar um maior erro percentual presente nos valores inferiores a 50% do *duty cycle*. Conforme os valores apresentados no Apêndice A, é possível concluir que este erro advém do valor da corrente. Com o roteiro descrito na da seção 2.3, foi possível obter o seguinte gráfico envolvendo a luminosidade, altura e a potência dos *LEDs*.

Com os *LEDs* à 55 cm de altura do chão da estufa e com o luxímetro posicionado no centro do ambiente, inicialmente à 0 cm do chão, foi obtido o gráfico 3-D através da variação simultânea da altura do medidor de intensidade luminosa e da potência dos *LEDs*. Conforme a Fig. 7, é possível observar que a intensidade luminosa, a depender da altura, tem um comportamento exponencial crescente, enquanto para a potência, tem-se um comportamento parcialmente linear. Com base nos dados de crescimento das plantas, coletados ao longo de quinze dias, foram realizadas comparações quantitativas e qualitativas entre elas. No âmbito quantitativo, foram coletadas informações referentes ao crescimento do caule e da área média das maiores folhas. Já no âmbito qualitativo, o caule e as folhas foram analisados visualmente, de maneira superficial. Houve pouca divergência com relação ao tempo de brotamento, já que a planta cultivada no ambiente controlado brotou no quarto dia, enquanto que a planta cultivada sob condições naturais brotou no quinto dia. Observou-se a partir de então, um distanciamento entre as curvas de crescimento.

Com relação ao crescimento do caule, o feijoeiro cultivado dentro do ambiente da

estufa mostrou notável superioridade, já a partir dos primeiros dias após o brotamento. Com o passar dos dias a diferença em relação à planta cultivada sob luz natural, aumentou ainda mais, conforme é observado na Fig. 8, a seguir.

Duty [%]	Calculada [W]	Blynk [W]	Erro [%]
0	0,00	0,00	...
25	1,37	1,23	10,22
50	3,51	3,74	6,55
75	6,45	6,56	1,71
100	10,20	9,89	3,04

(a)

Duty [%]	Calculada [W]	Blynk [W]	Erro [%]
0	0,00	0,12	...
25	1,21	1,00	17,36
50	2,86	2,79	2,45
75	4,97	5,09	2,41
100	7,58	7,49	1,19

(b)

Tabela 1. Potência dos LEDs vermelhos (a); Potência dos LEDs azuis (b).

Fonte: do próprio autor.

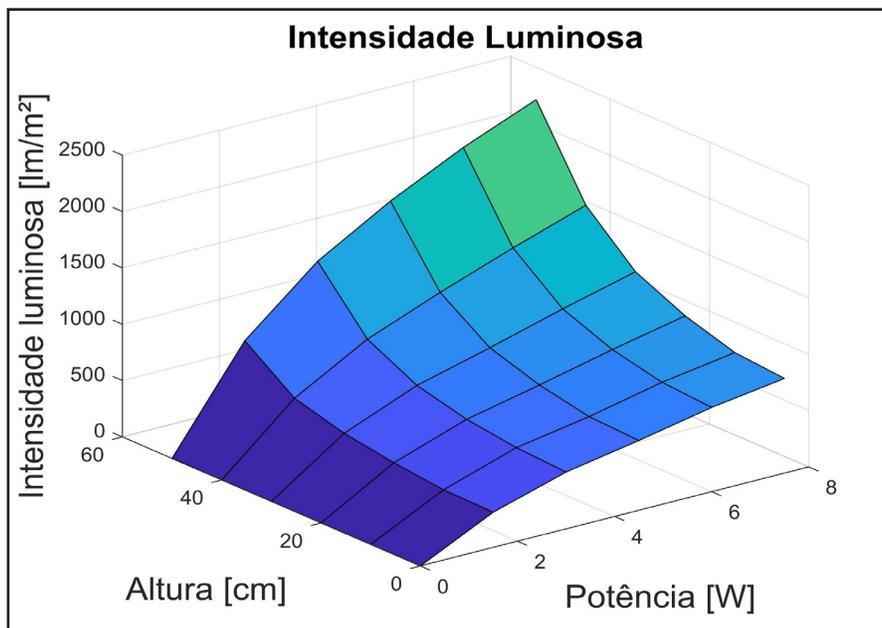


Figura 7. Intensidade Luminosa.

Fonte: do próprio autor.

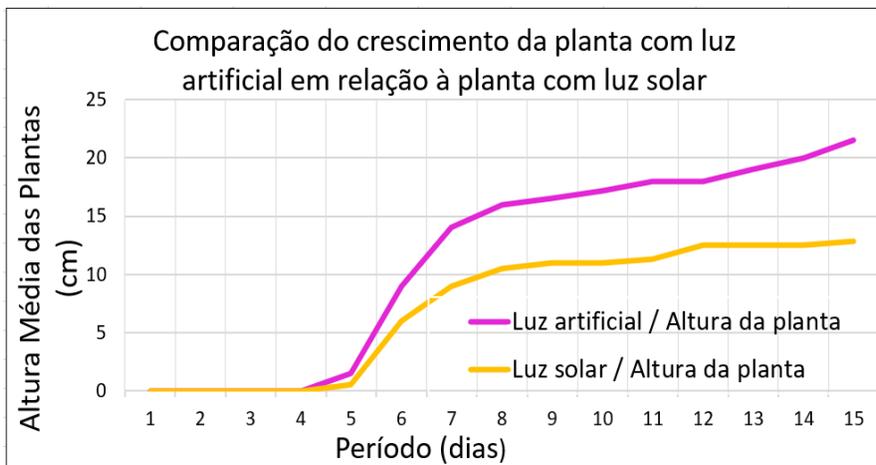


Figura 8. Comparação da taxa de crescimento do feijão.

Fonte: do próprio autor.

Já com relação à área média das maiores folhas, foi realizada uma comparação gráfica similar. Observou-se que até o décimo dia, aproximadamente, as áreas apresentaram um desenvolvimento similar. A partir de então, há um distanciamento entre as curvas, onde o feijoeiro cultivado sob luz artificial passa a ter áreas progressivamente superiores, sendo que ao final de quinze dias de observação foi constatado um desenvolvimento 98% superior neste quesito, conforme mostra a Fig. 9, a seguir.

Conforme mencionado anteriormente, as sementes germinaram após o quarto dia, entretanto no sexto dia já foi possível notar um aumento na altura do caule da planta da estufa em 50% em relação à planta com luz natural. No décimo dia, a altura do caule do feijão da estufa estava 56% maior em relação ao feijão com iluminação solar. Conforme a Fig. 10, no décimo quinto dia analisado, a altura do caule da planta da estufa à esquerda, estava 67% maior em relação à planta que recebeu luz natural, à direita. Percebeu-se, através de análise visual, que as folhas do feijoeiro cultivadas sob luz artificial tinham uma tonalidade de verde um pouco mais clara do que a planta que cresceu sob luz natural.

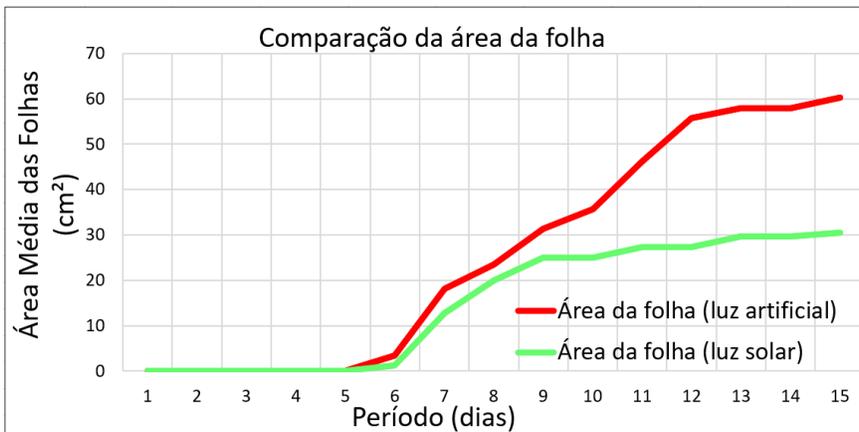


Figura 9. Comparação da área média da folha do feijão.

Fonte: do próprio autor.



Figura 10. Comparação dos feijões.

Fonte: do próprio autor.

A Fig. 11 apresenta o sistema completo de iluminação artificial em pleno funcionamento. Também foi realizado um teste de eficiência do material refletivo que cobre a estufa, na altura de 36 cm, de modo que, com o refletor o fluxo luminoso foi de 1442 lux, em contrapartida, sem o refletor o fluxo no mesmo ponto foi de 1185 lux, ou seja, a utilização do refletor aumenta em 21,7% o fluxo luminoso emitido na planta, na altura de 36 cm.



Figura 11. O sistema em funcionamento.

Fonte: do próprio autor.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação às medições elétricas, o primeiro comportamento observado foi que, mesmo para um *duty cycle* de 0%, ainda há um valor considerável de tensão sob os *LEDs* de ambas as matrizes. Para as finalidades do projeto, este comportamento não é considerado um problema, pois o controle da potência por *PWM* não visa ligar ou desligar totalmente os *LEDs*, apenas variar bruscamente sua intensidade luminosa.

A leitura de tensão em ambas as matrizes obteve uma maior precisão em geral quando comparadas com a corrente. Uma hipótese que pode ser levantada de acordo com este comportamento é que, para a leitura da corrente, foram aproveitadas as faixas de bits diferentes do canal de tensão. A faixa binária utilizada para leitura da corrente corresponde a valores de 0 a 151, para a matriz vermelha, e de 0 a 120, para a matriz azul. Diferente do que ocorre para a tensão, que aproveita de 65 a 174, para a matriz vermelha, e de 105 a 175 para a matriz azul.

Uma segunda hipótese está relacionada com a diferença no circuito de medição das duas grandezas, ambas possuem o mesmo filtro, porém se diferenciam no estágio de ganho/atenuação. Para a tensão há um amplificador diferenciador no primeiro estágio, enquanto para a corrente há um não inversor. Os resultados obtidos para a medição de potência são suficientemente precisos, já que tem como objetivo estimar a luminosidade no interior da estufa.

A exposição controlada da luminosidade, através da estufa, resultou em plantas maiores e, aparentemente, mais saudáveis em relação às plantas que cresceram sob a luz natural. Isso se explica principalmente devido à constância do período de exposição diária

à luz, já que outros fatores como frequência de irrigação e qualidade do solo foram iguais para ambos os casos. Então, com base nos dados coletados, a tendência é que a planta cultivada dentro da estufa tenha um desempenho de crescimento superior.

No decorrer do trabalho identificou-se algumas possibilidades de melhorias à serem implementadas no projeto, futuramente, como a implementação de sistemas automáticos de irrigação e de acionamento dos LEDs, detecção da altura das plantas e comparação entre os parâmetros de umidade e temperatura entre a planta cultivada dentro da estufa e a planta cultivada fora da estufa.

## REFERÊNCIAS

BLYNK. **Join the most popular IoT platform to connect your devices to the cloud. Design apps to control them, analyze telemetry data, and manage your deployed products at scale.** Disponível em: <https://blynk.io/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MOHAGHEGHI, A.; JIANG, J.; MOALLEM, M. **Energy-efficient supplemental LED lighting control for a proof-of-concept greenhouse system.** IEEE Transactions on industrial electronics, Canadá, v. 67, n. 4, p. 3033-3042, 4 abr. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8701607>. Acesso em: 11 fev. 2021.

MOUSER ELECTRONICS. **Temperature sensor development tools OSEPP humidity & temperature sensor module.** [S. l.]. Disponível em: <https://br.mouser.com/ProductDetail/OSEPP-Electronics/HUMI-01?q=s=%2Fha2pyFadujQC8bkVdJ9kUJ96kqCUskTFvd5xAFVcC0=>. Acesso em: 3 mar. 2021.

NASA, **LED device illuminates new path to healing.** [S. l.]: NASA Spinoff, 2008. Disponível em: [https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2008/hm\\_3.html](https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2008/hm_3.html). Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, L. E. M. **Temas em fisiologia vegetal:** (UFLA) Fatores abióticos que afetam a germinação. [S. l.]. Disponível em: <http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/fatores-abioticos/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

RODRIGUES, Paula. **Pesquisa desenvolve modelos para produção de hortaliças em fazendas verticais.** [S. l.]: Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), 29 set. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56018612/pesquisa-desenvolve-modelos-para-producao-de-hortalicas-em-fazendas-verticais>. Acesso em: 10 jan. 2021.

ROMANOVICH, Mariya M *et al.* **The optoelectronic semiconductor device based of the leds to improve plant growth.** IEEE Conference of Russian young researchers in electrical and electronic engineering (ElConRus), Moscow, Russia, v. 1, n°. 1, p. 1123-1125, 27 jan. 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9039256>.

WATSON, Amy *et al.* **Speed breeding is a powerful tool to accelerate crop research and breeding.** Nature Plants, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 23-29, 1 jan. 2018. Disponível em: <https://www-nature.ez130.periodicos.capes.gov.br/articles/s41477-017-0083-8>. Acesso em: 4 fev. 2021.

# REDE CONTESTADO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



# REDE CONTESTADO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

