



**Alan Mario Zuffo**  
**(Organizador)**

**A produção  
do Conhecimento  
nas Ciências  
Agrárias e Ambientais 3**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências  
Agrárias e Ambientais**  
**3**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

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

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Geraldo Alves

**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)**

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3  
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do  
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**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.

2019

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

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL	
<i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS	
<i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO	
<i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>39</b>
EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA	
<i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926045</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE	
<i>Danielle Mitze Muller Franco</i>	
<i>Gustavo Amorim Santos</i>	
<i>Luciane Dias Pereira</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<i>Suzana da Costa Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>75</b>
EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS	
<i>Fernanda Bernardi</i>	
<i>Izabel Volkweis Zadinelo</i>	
<i>Luana Cagol</i>	
<i>Helton José Alves</i>	
<i>Lilian Dena dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>80</b>
ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO	
<i>Rafaela Rocha Cavallin</i>	
<i>Júlia Nunes Júlio</i>	
<i>Gisele Kirchbaner Contini</i>	
<i>Fabielli Priscila Oliveira</i>	
<i>Carolina Tomaz Rosa</i>	
<i>Juliana Dordetto</i>	
<i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>90</b>
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i>	
<i>Vinícius Lopes Lessa</i>	
<i>Maria Clara Coutinho Macedo</i>	
<i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i>	
<i>Christiano Vieira Pires</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>102</b>
ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> ( <i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i> ) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS	
<i>Tamara Esteves Ferreira</i>	
<i>Fábio Gelape Faleiro</i>	
<i>Jamile Silva Oliveira</i>	
<i>Alexandre Specht</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260410</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)  
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

*Rosemary Laís Galati*  
*Jefferson Darlan Costa Braga*  
*Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca*  
*Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva*  
*Edimar Barbosa de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 127**

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM  
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

*Desiree Vera Pontarolo*  
*Sharlenne Leite da Silva Monteiro*  
*Heloisa Godoi Bertagnon*  
*Alessandra Mayer Coelho*  
*Bruna Artner*  
*Natalí Regina Schllemer*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 136**

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*  
*Engl*

*Ailton Batista Oliveira Junior*  
*Aderlaine Carla de Jesus Costa*  
*Matheus Oliva Tolentino*  
*Sabrina Gonçalves Vieira de Castro*  
*Ronaldo dos Reis Farias*  
*Luiz Henrique Arimura Figueiredo*  
*Cristiane Alves Fogaça*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 143**

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA  
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

*Felipo Lovatto*  
*Rodrigo Couto Santos*  
*Rafael Zucca*  
*Juliano Lovatto*  
*Rodrigo Aparecido Jordan*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 149**

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO  
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

*Mauricio Battilani*  
*Rodrigo Couto Santos*  
*Ana Paula Cassaro Favarim*  
*Juliano Lovatto*  
*Luciano Oliveira Geisenhoff*  
*Rafaela Silva Cesca*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 155**

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

*Letícia do Socorro Cunha*  
*Luane Laíse Oliveira Ribeiro*  
*Lucila Elizabeth Fragoso Monfort*  
*Wanderson Cunha Pereira*  
*Felipe Cunha do Rego*  
*Francisco Rodrigo Cunha do Rego*  
*Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 163**

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

*Ariane Bachega*  
*Ana Caroline Iglecias Setti*  
*Alessandra Bosso*  
*Samuel Guemra*  
*Hélio Hiroshi Suguimoto*  
*Luiz Rodrigo Ito Morioka*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 174**

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

*Rafaela Silva Correa*  
*Tadeu Augusto van Tol de Castro*  
*Rafael Gomes da Mota Gonçalves*  
*Erinaldo Gomes Pereira*  
*Leonardo Duarte Batista da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260418**

**CAPÍTULO 19 ..... 188**

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

*Daiane Machado Souza*  
*Suzane Fonseca Freitas*  
*Welinton Schröder Reinke*  
*Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira*  
*Paulo Leonardo Silva Oliveira*  
*Deivid Luan Roloff Retzlaff*  
*Luana Lemes Mendes*  
*Heden Luiz Maques Moreira*  
*Carla Giovane Ávila Moreira*  
*Rafael Aldrighi Tavares*  
*Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260419**



**CAPÍTULO 20 ..... 194**

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM  
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

*Vitor Rodolfo Becegato*  
*Valter Antonio Becegato*  
*Indianara Fernanda Barcarolli*  
*Gilmar Conte*  
*Camila Angélica Baum*  
*Lais Lavnitcki*  
*Alexandre Tadeu Paulino*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260420**

**CAPÍTULO 21 ..... 212**

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO  
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

*Guilherme Henrique Cavazzana*  
*Daniel Pache Silva*  
*Fernanda Pereira Pinto*  
*Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho*  
*Vinícius de Oliveira Ribeiro*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260421**

**CAPÍTULO 22 ..... 228**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE  
*Peltophorum dubium* SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

*Elisa Regina da Silva*  
*Kelly Nery Bighi*  
*Ingridh Medeiros Simões*  
*Maricélia Moreira dos Santos*  
*José Carlos Lopes*  
*Rodrigo Sobreira Alexandre*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260422**

**CAPÍTULO 23 ..... 236**

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A  
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

*Nathália Vállery Tostes*  
*Miriã Cristina Pereira Fagundes*  
*José Darlan Ramos*  
*Verônica Andrade dos Santos*  
*Letícia Gabriela Ferreira de Almeida*  
*Fábio Oseias dos Reis Silva*  
*José Carlos Moraes Rufini*  
*Alexandre Dias da Silva*  
*Iago Reinaldo Cometti*  
*Renata Amato Moreira*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260423**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>242</b>
IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA	
<i>Antônio Sérgio de Souza</i>	
<i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i>	
<i>Pedro Ivo Vieira Good</i>	
<i>Vinicius Ribeiro Faria</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>247</b>
IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H <sub>2</sub> S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
<i>Yuri Ferruzzi</i>	
<i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i>	
<i>Estor Gnoatto</i>	
<i>Dirceu de Melo</i>	
<i>Alberto Noboru Miyadaira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>253</b>
INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	
<i>Viviane Rodrigues Dorneles</i>	
<i>Rita de Cássia Fraga Damé</i>	
<i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i>	
<i>Marcia Aparecida Simonete</i>	
<i>Letícia Burkert Mélo</i>	
<i>Patrick Moraes Veber</i>	
<i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>260</b>
INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE	
<i>Aline Brum Argenta</i>	
<i>Matheus Lavado dos Santos</i>	
<i>Alessandro Nogueira</i>	
<i>Agnes de Paula Scheer</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>270</b>
INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO	
<i>Juliana Trindade Martins</i>	
<i>Orivaldo Arf</i>	
<i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i>	
<i>Flávia Constantino Meirelles</i>	
<i>Anne Caroline da Rocha Silva</i>	
<i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260428</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>281</b>

## ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

### **Mauricio Battilani**

Universidade Federal da Grande Dourados-  
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias  
Dourados – MS

### **Rodrigo Couto Santos**

Universidade Federal da Grande Dourados-  
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias  
Dourados – MS

### **Ana Paula Cassaro Favarim**

Universidade Federal da Grande Dourados-  
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias  
Dourados – MS

### **Juliano Lovatto**

Universidade Federal da Grande Dourados-  
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias  
Dourados – MS

### **Luciano Oliveira Geisenhoff**

Universidade Federal da Grande Dourados-  
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias  
Dourados – MS

### **Rafaela Silva Cesca**

Universidade Federal da Grande Dourados-  
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias  
Dourados – MS

**RESUMO:** Variáveis climáticas como temperatura, umidade relativa, radiação solar e vento influenciam no estresse, bem-estar e produção animal, devendo assim ser observados em conjunto por meio dos “índices

de conforto ambiental”, determinados a partir da combinação dessas variáveis. O uso de um índice que melhor represente o ambiente produtivo reflete no consumo energético dos dispositivos de climatização e na qualidade do produto, podendo ser assim, tratado como ação sustentável a ser adotado no contexto do desenvolvimento do agronegócio regional. Entre os índices existentes, destacam-se o índice de temperatura e umidade (ITU) e entalpia (H). Neste estudo utilizou-se uma série histórica para compará-los e verificar qual foi mais rigoroso na indicação de estresse, tendo como referência aves de corte. A pesquisa foi realizada na UFGD, com dados climáticos de 2017 disponibilizados pelo INMET para Dourados-MS. Utilizando planilha eletrônica foram calculados e comparados hora a hora o ITU e H. Ao final da pesquisa concluiu-se que os índices diferem-se quanto à classificação do conforto, o quê proporciona maior gasto energético dos sistemas de climatização, dependendo do índice adotado como referência, sendo que Entalpia demonstrou ser mais rigoroso nas semanas iniciais das aves, o quê aconteceu com o ITU nas últimas semanas.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambiência, produção animal, sustentabilidade

STUDY OF THE BEST PRODUCTIVE EFFICIENCY PROVIDED BY THE USE OF

**ABSTRACT:** Climatic variables such as temperature, relative humidity, solar radiation and wind influence on stress, welfare and animal production, and should therefore be observed together by means of the “environmental comfort indexes”, determined from the combination of these variables. The use of an index that best represents the productive environment reflects the energy consumption of the air conditioners and the quality of the product and can therefore be treated as a sustainable action to be taken in the context of regional agribusiness development. Among the existing indices, the temperature and humidity index (ITU) and enthalpy (H) stand out. In this study, a historical series was used to compare them and to verify which one was more rigorous in the indication of stress, having as reference birds of cut. The research was conducted at the UFGD, with climatic data from 2017 provided by INMET to Dourados-MS. At the end of the research, it was concluded that the indices differ in the classification of comfort, which provides greater energy expenditure of the air conditioning systems, depending on the index used as reference, where Entalpia was more rigorous in the first weeks of birds, which happened in the last few weeks.

**KEYWORDS:** ambience, animal production, sustainability

### 1 | INTRODUÇÃO

O aumento da demanda mundial por proteína animal e a elevada produção de grãos fazem do Centro-Oeste uma região promissora para a produção avícola.

Porém, essa região, caracterizada por verões quentes e úmidos, possui clima desfavorável à produção (SANTOS et al., 2014), e uma vez que fatores ambientais como temperatura e umidade influenciam na produção, conforto, estresse e bem-estar animal, esses devem ser observados e analisados a fim de auxiliar o produtor na tomada de decisões (BAÊTA & SOUZA, 2010).

Considerando também que Temperatura e Umidade Relativa do ar apresentados isoladamente contém pouco conteúdo informativo, dada a existência do binômio Ta/UR, existem Índices de Conforto Ambiental que leva em consideração os fatores ambientais. Entre os vários índices existentes, destaca-se o índice de temperatura e umidade (ITU) e entalpia (H), por ser de fácil mensuração e utilizar apenas as variáveis de Temperatura e Umidade Relativa do ar.

Tendo em vista aumentar a eficiência de um dado processo produtivo, reduzindo a demanda energética utiliza-se então da automação. A automação permite maior precisão e redução nos custos, aumentando os ganhos na produção (MIRANDA et al., 2014). Com isso os sistemas de arrefecimento de aviários podem atuar de forma automática com base no índice de conforto escolhido, entretanto deve-se escolher o índice de conforto adequado a fim de melhorar a eficiência.

Posto isso, objetivou-se nesse trabalho comparar dois índices de conforto

térmico que são mais utilizados na produção de aves de corte, quantificar quando apresentavam a mesma condição de conforto em uma mesma situação climática, e quando eles apresentaram condições diferentes um ao outro, foi classificado como mais rigoroso aquele que apresentava situação de desconforto.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Dourados – MS, com coletas de dados climáticos na Embrapa Agropecuária Oeste, de janeiro à dezembro de 2017. Para este experimento, foram registrados os valores que o site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) fornecia. A estação meteorológica desta agência encontra-se localizada na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, com coordenadas 22° 16' S, 54° 49' W e altitude média de 452 m. A classificação climática da região de Dourados segundo Köppen é Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos). As variáveis de interesse foram a temperatura (Ta) e a umidade relativa do ar (UR), coletadas por 365 dias consecutivos de 01/01/2017 a 31/12/2017, para todas as horas do dia contabilizando 8760 horas.

Com as variáveis Ta e UR foi calculado o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) horários, utilizando-se a Equação 1, proposta por BUFFINGTON et al. (1982).

$$ITU = 46,3 + 0,8 * Ta + UR * (Ta - 14,3) / 100 \quad (1)$$

em que,

ITU - Índice de temperatura e umidade, adm;

Ta - temperatura do bulbo seco, °C, e

UR - Umidade Relativa do ar, %.

Com as mesmas variáveis também foi calculado a Entalpia (H) utilizando-se a Equação 2 proposta por Barbosa Filho et al. (2005).

$$H = (6,7 + 0,243 * Ta + \{UR/100 * (10^{((7,5 * Ta)/(273,3+Ta))})\}) * 4,18 \quad (2)$$

em que:

H – Entalpia, kJ/kg ar seco;

Ta – temperatura do bulbo seco, °C, e

UR – Umidade Relativa do ar, %.

Os dados foram organizados na planilha eletrônica Excel®, sendo que nas colunas ficaram registradas as variáveis data, hora, Ta, UR, ITU, classificação de conforto quanto ao ITU, H, classificação de conforto quanto ao H e nas linhas as

observações horárias.

A classificação de conforto pelo ITU foi de acordo com Silva et al., (2004) para cada semana da ave, e a classificação em relação à Entalpia (H) foi de acordo com Barbosa Filho et al., (2007) para cada semana da ave, como pode ser visto na Tabela 1.

Idade (semanas)	ITU	Entalpia (KJ/Kg ar seco)
1	72,4 – 80,0	80,0 – 86,6
2	68,4 – 76,0	73,0 – 79,9
3	64,8 – 72,0	66,8 – 73,9
4	60,5 – 68,0	63,0 – 68,2
5	56,6 – 64,0	56,3 – 64,6
6	56,6 – 60,0	54,7 – 62,9

**Tabela 1.** Faixa de conforto do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e da Entalpia (H) em função da idade das aves em semanas.

Com as observações horárias foram calculados os dois índices e comparado com a Tabela 1, onde teve três classificações quanto ao conforto, sendo elas: Desconforto por frio; Conforto e Desconforto por calor, respectivamente quando o valor calculado estava abaixo da faixa, dentro da faixa ou acima dela.

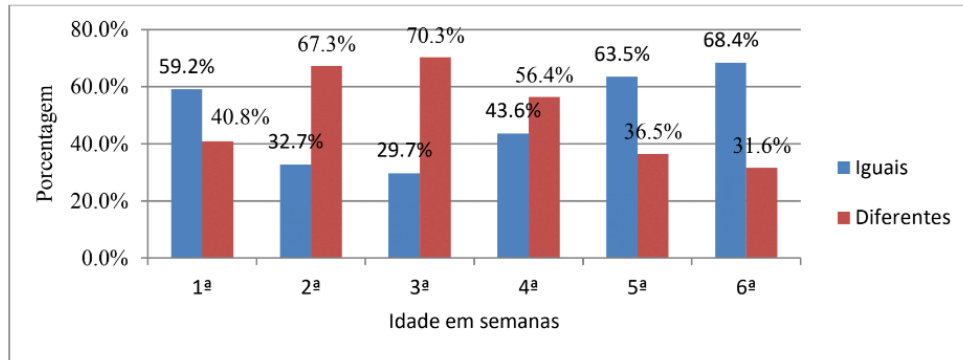
Para a análise, foi quantificada as horas em que os índices divergiram-se e quando isso aconteceu foi classificado como mais rigoroso o índice que apresentou desconforto enquanto que o outro apresentava conforto.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados observou-se que os índices apresentaram diferença entre si na classificação do conforto. Em relação à segunda, terceira e quarta semana de idade das aves, ocorreu a maior diferença entre os índices, sendo que na terceira semana essa diferença chegou à 70,3% do tempo e na quarta à 56,4%. Já para a primeira, quinta e sexta semana a maior parte do tempo os índices apresentaram a mesma classificação do conforto, sendo que na sexta semana essa igualdade chegou à 68,4% do tempo e na primeira à 59,2%, como pode ser observado na Tabela 2 e na Figura 1.

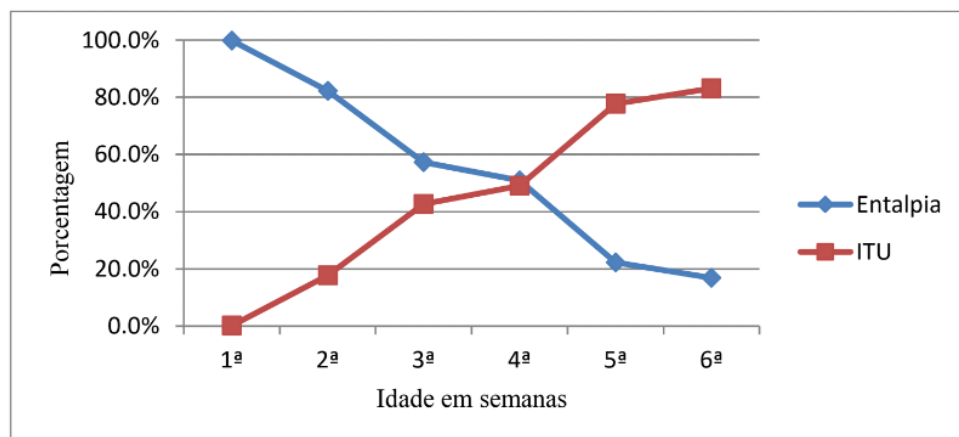
Quantidade de Horas	Idade das aves em semanas					
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>
Iguais	5183	2863	2600	3820	5564	5992
Diferentes	3577	5897	6160	4940	3196	2768
Total	8760	8760	8760	8760	8760	8760

Tabela 2. Quantidade de horas em que os índices apresentaram diferença entre si em relação à classificação do conforto para cada faixa de conforto em função da idade das aves:



**Figura 1.** Porcentagem das horas em relação ao tempo total (8760 horas) que os índices divergiram entre si.

Para as três primeiras semanas a Entalpia mostrou-se mais rigorosa, sendo que na primeira semana em 99,8% do tempo em que os índices diferiram a Entalpia apresentava desconforto e o ITU apresentava conforto, enquanto que na terceira foi de 57,3%. Na quarta semana, não houve diferença. Nas duas semanas restantes o ITU foi mais rigoroso, sendo que na sexta semana em 83,1% das horas analisadas o ITU apresentava desconforto enquanto que a Entalpia apresentava conforto, conforme pode ser observado na Figura 2.



**Figura 2.** Percentual das vezes em que cada índice foi mais rigoroso nas horas que apresentaram diferença entre si.

## 4 | CONCLUSÕES

Conclui-se que os índices têm diferença entre si quanto à classificação do conforto o que proporciona maior gasto energético dos sistemas de climatização dependendo do índice adotado. Sendo que nas três primeiras semanas ao se utilizar a Entalpia como índice de conforto demandaria um maior consumo energético.

## REFERÊNCIAS

BAÊTA, F. C., SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais - conforto animal*. Viçosa: Editora UFV,

2010.

BARBOSA FILHO, J. A.; SILVA, I.J.; SILVA, M. A.; SILVA, C. J. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequência de imagens. Engenharia Agrícola, 27, 93-99, 2007.

.BUFFINGTON, D. E.; COLLIER, R. J.; CANTON, G. H. Shedmanagement systems to reduce heat stress for dairy cows. St. Joseph: American Society of Agricultural engineers, 1982 16p. (PAPER 82-4061).

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/>> Acesso em: 01 de janeiro de 2018.

MIRANDA, M.S.; TORTELLI, L.; BLASZCZAK, V.; KOLCENTI, C.; GUEDES, A. L. Automação residencial. A tecnologia em nosso favor. São Paulo – SP. In: XVI ENGEMA. 2014.

SANTOS, R.C., BATTILANI, M., GARCIA, R.G., GEISENHOFF, L. JORDAN, R.A. Comparação entre sistemas de avaliação ambiental em galpões de galinhas poedeiras na região de Dourados MS. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, v.8, p.183-190, 2014.

SILVA, E.T.; LEITE, D.G.; YURI, F.M.; NERY, F.S.G.; REGO, J.C.C.; ZANATTA, R.A.; SANTOS, S.A.; MOURA, V.V. Determinação do índice de temperatura e umidade (ITU) para produção de aves na mesorregião metropolitana de Curitiba – PR. Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais, Curitiba, v.2, n.3, p. 47-60, jul./set. 2004



## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-286-9

