



**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 à 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 Fragozo 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 COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

### **Desiree Vera Pontarolo**

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava – Paraná.

### **Sharlenne Leite da Silva Monteiro**

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava – Paraná.

### **Heloisa Godoi Bertagnon**

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava – Paraná.

### **Alessandra Mayer Coelho**

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava – Paraná.

### **Bruna Artner**

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava – Paraná.

### **Natalí Regina Schllemer**

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava – Paraná.

**RESUMO:** A xilazina e a dexmedetomidina são fármacos do grupo dos agonistas de receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos. Essas drogas fornecem sedação ao agir em receptores adrenérgicos centrais, causando miorelaxamento e analgesia para procedimentos médicos

e cirúrgicos. Diante do fato que as doses recomendadas de xilazina para bovinos podem causar o decúbito dos mesmos e que não há relato do uso da dexmedetomidina, em bovinos este estudo propôs avaliar a eficiência da xilazina na dose de 0,01mg/kg e da dexmedetomidina na dose de 0,001mg/kg para a coleta de lavado broncoalveolar em bovinos. Para tanto foram utilizados cinco novilhas da raça Jersey, saudáveis, sedadas com xilazina e dexmedetomidina, por via intravenosa, pelo delineamento simples reverso. Foram avaliados os parâmetros vitais: frequência cardíaca (FC), temperatura (T), pressão arterial sistólica (PAS) e movimentos ruminais (MR) além disso, grau de sedação, reflexo de deglutição e de perda de nocicepção a passagem do broncoscopio na narina. Como resultado, verificou-se que a dexmedetomidina causou diminuição da frequência cardíaca, dos movimentos ruminais dos bovinos e menor perda do reflexo de deglutição e de perda de nocicepção, enquanto que a xilazina apenas reduziu os movimentos ruminais, concluindo-se, portanto, que a xilazina nesta dose, foi mais eficiente para o procedimento que a dexmedetomidina.

**PALAVRAS-CHAVE:** ruminantes, sedação, alometria.

**ABSTRACT:** Xylazine and dexmedetomidine are drugs of the agonist group of 2-adrenergic

receptors. These drugs provide sedation upon acting on adrenergic receptors, causing myorelaxation and analgesia for medical and surgical procedures. Given the fact that the recommended doses of xylazine for cattle may cause the decubitus position change and that there are no reports of the use of dexmedetomidine in cattle this study was designed to evaluate the efficiency of xylazine in the dose of 0.01 mg/kg and of dexmedetomidine at a dose of 0.001 mg/kg for the collection of bronchoalveolar lavage in cattle. Therefore, five heifers were used of the Jersey breed, healthy, sedated with xylazine and dexmedetomidine, intravenously, by simple reverse design. Vital parameters were evaluated: heart rate (HR), rectal temperature (RT), systolic blood pressure (SBP) and ruminal movements (MR) in addition, the degree of sedation, swallowing reflex and loss of nociception and passage of bronchoscope in the nostril. As a result, it was found that dexmedetomidine decreases the heart rate, the ruminal movements of cattle and lower swallowing reflex and loss of nociception, while xylazine only reduced the ruminal movements, it can be concluded, therefore, that xylazine at the dose aforementioned, was more efficient for the procedure than dexmedetomidine.

**KEYWORDS:** ruminants, sedation, allometry.

## INTRODUÇÃO

Os fármacos agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos são utilizados na medicina veterinária como medicação pré-anestésica, coadjuvantes no tratamento da dor e como anestésico. Fornecem sedação ao agir em receptores adrenérgicos centrais, impedindo a liberação de noradrenalina na fenda sináptica, o que causa um miorelaxamento e analgesia para procedimentos médicos e cirúrgicos. A este grupo pertencem a xilazina, detomidina, medetomidina, dexmedetomidina, clonidina e romifidina e assim, com o surgimento de diversos novos fármacos, a busca por medicamentos que sejam seletivos, seguros e de melhor custo-benefício é constante (Kamibayash, 2000; Braga, 2012).

Estudos demonstram a existência de quatro isoreceptores para os receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, os quais tratam-se de subtipos denominados  $\alpha$ 2-a,  $\alpha$ 2-b,  $\alpha$ 2-c e  $\alpha$ 2-d, de acordo com o grupamento químico de sua constituição, o que parece interferir nas características farmacocinética, tornando estes fármacos mais potentes e seletivos (Ansah, 2000; Afonso, 2012; Souza, 2015).

Embora os efeitos de cada subtipo ainda não tenha sido bem elucidados, sabe-se que o subtipo 2-d é homólogo ao subtipo 2-a. Dentre o grupo dos grandes animais, os ruminantes são mais sensíveis aos efeitos dos fármacos agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos. A xilazina apresenta relação de seletividade entre receptores  $\alpha$ -2: $\alpha$ -1 de 160:1, já a dexmedetomidina apresenta relação entre os receptores  $\alpha$ -2: $\alpha$ -1 de 1600:1, com ação sedativa e analgésica, sendo um fármaco super seletivo (Scheinin, 1994; Baldo, 2003; Villela, 2003; Spinosa, 2011).

A seletividade de um medicamento pode ser explicada por quanto seletiva a mesma é para se fixar aos receptores. Alguns agonistas são tão específicos que se

ligam a apenas um tipo de receptor, enquanto outros podem ligar-se a vários tipos. A seletividade, portanto determina uma margem de segurança para a utilização dos fármacos, considerando os efeitos desejáveis e indesejáveis dos mesmos (Amstutz, 2014).

As doses usuais da xilazina possuem ampla variação, sendo as recomendadas para ruminantes de 0,05 a 0,1 mg/kg por via intravenosa, 0,1 a 0,2 mg/kg por via intramuscular e, possui como efeitos indesejáveis queda na frequência cardíaca, pressão arterial e pressão respiratórias reduzidas e ainda, quando aplicada por via intravenosa, não deve ser utilizada em vacas prênes pois reduz o fluxo de sangue uterino, podendo causar abortamentos. Causam ainda atonia ruminal, relaxamento do cárdia, decúbito e alterações de comportamento, tais fatos, desconhecidos para a dexmedetomidina, pois até o presente momento, não foi relatado seu uso em bovinos (Souza, 2015).

Assim, acredita-se que menores doses de dexmedetomidina poderiam promover efeitos sedativos satisfatórios com mínimos efeitos adversos como depressão respiratória e atonia ruminal, manifestações comuns nos fármacos representantes do mesmo grupo (Villela, 2003).

Este estudo, portanto, objetivou avaliar os efeitos da sedação da xilazina com dose inferior à preconizada pela literatura e relatar os efeitos sedativos da dexmedetomidina, em dose alométrica, em bovinos submetidos à colheita de lavado broncoalveolar por broncoscopia.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em uso animal/UNICENTRO (009/2015).

Utilizaram-se cinco bovinos sadios, com idade de 20 meses ( $\pm 2$  meses) e pesando 298 kg ( $\pm 50$  kg) da raça Jersey oriundos da Unidade Didática de Bovinos Leiteiros da UNICENTRO. O delineamento experimental foi realizado utilizando o delineamento simples reverso, em uma avaliação duplo cega na qual alguns animais foram submetidos à sedação com xilazina (GX) na dose de 0,01 mg/kg e o restante a sedação com dexmedetomidina (GD) na dose de 0,001 mg/kg, ambos pela via intravenosa após jejum hídrico e alimentar de 12 horas, invertendo-se o fármaco utilizado nos animais posteriormente, com o intervalo de uma semana.

Cinco minutos após a sedação, os animais foram submetidos à broncoscopia para colheita de lavado broncoalveolar, inserindo-se um endoscópio (Equiboard, VET-9830) de 9,8 milímetros de diâmetro e 3 metros de comprimento (Figura 1) pela narina em direção aos brônquios, até encontrar resistência à sua passagem (Figura 2). Pelo canal de trabalho do endoscópio, foram injetados 60 ml de solução fisiológica 0,9 % à temperatura ambiente e imediatamente aspirando com uma bomba a vácuo, durando o procedimento todo aproximadamente 15 minutos.



**Figura 1.** Endoscópio Equiboard, VET-9830, utilizado durante o procedimento de broncoscopia para colheita de lavado broncoalveolar.



**Figura 2.** Endoscópio conectado ao animal para procedimento de broncoscopia.

Os parâmetros acompanhados foram frequência cardíaca (FC), movimentos ruminais (MR) (avaliado a cada 5 minutos) com uso de estetoscópio, temperatura retal (TR) mensurada por termometria digital, pressão arterial sistólica (PAS) mensurada pelo oscilométrico do monitor multiparamétrico Life Window – Digicare (Figura 3), por meio de manguito posicionado na cauda do animal, nos momentos antes da sedação (M0) cinco minutos após a sedação (M5), dez minutos após a sedação (M10) e vinte minutos (M20) após o início do procedimento.



**Figura 3.** Monitor multiparamétrico Life Window – Digicare para aferição de FC e PAS.

Paralelamente, avaliou-se grau de sedação no M5 atribuindo-se escore de 3 para sedação moderada; 2 para sedação leve ou 0-1 para sedação ausente. Considerando-se um ponto para cada uma das características adotadas pelo animal, a saber: ressecamento da narina do animal, ausência de resistência a contenção da cabeça do animal sem estímulo doloroso e fechamento parcial das pálpebras.

Avaliou-se também a resposta nociceptiva ao exame broncoscópico no M5, baseado na força necessária para conter a cabeça do animal quando houve a introdução do endoscópio da narina até a glote do animal, atribuindo-se um escore de 3: contenção passiva do animal, 2: força leve para a contenção do animal e 1: força moderada para manter a cabeça do animal.

De maneira semelhante, o grau de relaxamento da glote também foi verificado no M5 pela facilidade da passagem da sonda, considerando-se escore 3: quando o animal não possuía reflexo de deglutição, 2: reflexo de deglutição parcial e 1: reflexo de deglutição presente.

A análise estatística dos dados foi realizada pelo Software Graphpad *Instat*. Para dados paramétricos compararam-se os momentos dentro de cada grupo pelo teste Anova para amostras pareadas e teste de Tukey. Para comparação entre os grupos em cada momento utilizou-se o teste T bicaudal para amostras não pareadas. Para os dados não paramétricos utilizou-se o teste de Mann Whitney. Considerou-se nível de significância de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses utilizadas da xilazina no presente trabalho foram inferiores às doses usuais descritas por Pringle e Smith (1993) as quais são estabelecidas entre 0,05 a 0,33 mg/kg para a completa sedação dos animais. Estabeleceu-se, portanto, a dose

de 0,01 mg/kg com o intuito de que os animais permanecem em estação durante todo o procedimento, o que de fato ocorreu no presente experimento.

A dose de dexmedetomidina utilizada durante o experimento foi de 0,001 mg/kg, obtida a partir de cálculos alométricos com o uso de parâmetros farmacocinéticos e o peso de espécies conhecidas utilizando como base a taxa metabólica basal descrita por Sedgwick (1991). Esta escala é baseada na hipótese de que existem similaridades anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e farmacocinéticas entre alguns animais, as quais podem ser descritas por modelos matemáticos e proporciona maior confiabilidade para o cálculo de protocolos anestésicos em animais com doses ainda desconhecidas (Hunter, 2008).

O método de extrapolação utilizado foi o linear, utilizando uma dose estabelecida em uma espécie para aplicação em outras espécies diferentes. Assim, a quantidade total do fármaco aumenta de maneira linear à elevação do peso corporal do animal (Freitas, 2013). De igual maneira a dose estabelecida também evitou que os animais assumissem a postura de decúbito durante o procedimento.

O quadro 1 demonstra os parâmetros vitais de bovinos sedados com dexmedetomidina ou xilazina durante o procedimento broncoscópico.

		M0	M5	M10	M20	P
<b>FC</b>	Xil.	64,8 ± 13,97 <sup>a*</sup>	53,0 ± 7,38 <sup>a</sup>	64,0 ± 23,05 <sup>a</sup>	54,0 ± 0 <sup>a</sup>	0,56
	Dex.	71,2 ± 12,13 <sup>a</sup>	49,8 ± 7,04 <sup>b*</sup>	49,6 ± 7,50 <sup>b</sup>	55,3 ± 6,65 <sup>ab*</sup>	0,007
	P	0,46	0,50	0,35	0,69	
<b>TR</b>	Xil.	37,9 ± 0,50 <sup>a</sup>	38,02 ± 0,56 <sup>a</sup>	38,1 ± 0,32 <sup>a</sup>	38,5 ± 0,1 <sup>a</sup>	0,26
	Dex.	37,9 ± 0,32 <sup>a</sup>	37,6 ± 0,55 <sup>a</sup>	38,0 ± 0,50 <sup>a</sup>	38,1 ± 0,60 <sup>a</sup>	0,65
	P	0,88	0,31	0,82	0,46	
<b>MR</b>	Xil.	4,6 ± 1,67 <sup>a</sup>	1,0 ± 1,73 <sup>b</sup>	2,0 ± 1,87 <sup>ab</sup>	2,2 ± 1,09 <sup>ab</sup>	0,02
	Dex.	6,6 ± 1,34 <sup>a</sup>	2,2 ± 1,92 <sup>b</sup>	2,0 ± 1,58 <sup>b</sup>	2,0 ± 1,14 <sup>b</sup>	0,001
	P	0,07	0,33	0,49	0,65	
<b>PAS</b>	Xil.	93,0 ± 26,75 <sup>a</sup>	80,8 ± 14,16 <sup>a</sup>	96,6 ± 15,82 <sup>a</sup>	95,0 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,58
	Dex.	95,0 ± 15,36 <sup>a</sup>	86,8 ± 6,76 <sup>a</sup>	104,0 ± 10,81 <sup>a</sup>	95,6 ± 10,97 <sup>a</sup>	0,28
	P	0,89	0,42	0,32	0,89	

**Quadro 1.** Média ± Desvio Padrão dos parâmetros vitais de bovinos sedados com dexmedetomidina ou xilazina durante o procedimento broncoscópico.

**Legenda:** FC- frequência cardíaca, TR- temperatura, MR- Movimentos Ruminais, PAS- Pressão Arterial Sistólica, M0- Momento Basal, M5- Momento em cinco minutos, M10- Momento em dez minutos, M20- Momento em vinte minutos e P- Diferença Estatística.

\*Letras minúsculas diferentes na mesma linha representam diferença estatística (P<0,05) entre os momentos dentro de cada grupo.

Notou-se que não houve diferença significativa entre os grupos em todos os momentos avaliados para os parâmetros mensurados. No entanto, verificou-se que a dexmedetomidina reduziu a frequência cardíaca (M0 diferente de M5 e M10, P=0,007), e os movimentos ruminais reduziram (M0 diferente de M5, M10 e M20, P=0,001) dos bovinos, enquanto que a xilazina apenas reduziu os movimentos ruminais (M0

diferente M5, P=0,02).

Os agonistas de receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos deprimem o tônus parassimpático por atuação vagomimética direta resultando em diminuição da FC e PAS (Spinosa, 2011). Posteriormente há ativação do barorreflexo que promove vasoconstrição, estabilizando estes parâmetros (Bacchiega, 2008). Estes efeitos foram mais evidentes na dexmedetomidina devido a este medicamento promover uma maior vasoconstrição que a xilazina (Bagatini, 2002).

Durante procedimento os animais apresentaram diminuição da motilidade ruminal devido a um bloqueio do mecanismo adrenérgico central que coordena a motilidade dos pré-estômagos (Almeida, 2004), sendo o efeito da xilazina mais curto que o da dexmedetomidina (Spinosa, 2011).

Como a motilidade ruminal é um processo fisiológico importante para eliminação de gases durante a fermentação ruminal e passagem da ingesta pelo retículo-omasal, seu comprometimento por períodos prolongados podem resultar em timpanismo e compressão diafragmática e pulmonar, culminando no óbito do animal por não respiração ou regurgitação do conteúdo ruminal com possível aspiração traqueal, uma vez que os medicamentos causam também relaxamento dos esfínteres e perda de reflexo de deglutição (Spinosa, 2011), efeitos que não foram observados nos animais em função das doses utilizadas, ao prévio jejum alimentar e hídrico, à postura em estação e ao curto período do procedimento.

O Quadro 2 demonstra os escores de sedação, resposta a estímulo nociceptivo e grau de relaxamento de glote de bovinos sedados com dexmedetomidina ou xilazina durante o procedimento broncoscópico.

GRAU	XILAZINA	DEXMEDETEMIDINA	P
SEDAÇÃO	3 $\pm$ 0,0	3 $\pm$ 0,0	1
RELAXAMENTO	3 $\pm$ 0,0	2,2 $\pm$ 1,09	0,51
NOCICEPTIVO	3 $\pm$ 0,0	2,4 $\pm$ 0,89	0,51
TOTAL	8,98 $\pm$ 0,04	7,6 $\pm$ 1,94	0,51

**Quadro 2.** Graus de sedação e de relaxamento de glote e estímulo nociceptivo de bovinos sedados com Xilazina ou Dexmedetomidina durante o procedimento broncoscópico.

**Legenda:** Avaliação baseado na força de contenção da cabeça do animal quando houve a introdução do endoscópio da narina até a glote do animal. Escore de 3: contenção passiva, 2: força leve e 1: força moderada. O grau de relaxamento da glote também foi verificado pela facilidade da passagem da sonda, considerando-se escore 3: quando o animal não possuía reflexo de deglutição, 2: reflexo de deglutição parcial e 1: reflexo de deglutição presente.

Notou-se que não houve diferenças estatísticas significativas entre os grupos em todos os momentos avaliados para os parâmetros mensurados, no entanto há diferenças biológicas demonstrando menor grau de relaxamento e de perda de nocicepção dos bovinos quando se utilizou a dexmedetomidina na dose 0,001 mg/kg. Como a dose de dexmedetomidina foi calculada baseada na alometria e que existem divergências entre as fórmulas utilizadas, bem como os parâmetros a serem utilizados

nestas fórmulas (Freitas, 2013), acredita-se que mais estudos utilizando doses maiores de dexmedetomidina seriam necessários para promover um relaxamento de glote e perda de nocicepção mais adequados ao procedimento. Já em relação à xilazina, mesmo utilizando-se uma dose inferior a relatada pela literatura, observou-se que foi possível a realização do procedimento, sendo considerados sedação, perda de nocicepção e de reflexo da glote adequados para broncoscopia e coleta de lavado broncoalveolar.

Apesar de a xilazina apresentar relação de seletividade entre receptores  $\alpha$ -2: $\alpha$ -1 menor que a da dexmedetomidina, a fixação da mesma aos receptores demonstrou maior diferença em relação aos parâmetros vitais que a dexmedetomidina nas doses utilizadas. Essa relação pode ser explicada pelo fato de que alguns agonistas são tão específicos que se ligam a apenas um tipo de receptor, enquanto outras podem ligar-se a vários tipos (Amstutz, 2014), assim, a ligação da dexmedetomidina aos receptores dos bovinos pode não ter sido a ideal na dose de 0,001 mg/kg.

## CONCLUSÕES

Conclui-se portando, que a xilazina na dose de 0,01 mg/kg apresentou melhor grau de sedação, relaxamento e perda de nocicepção e menores efeitos cardiovasculares e de motilidade ruminal que a dexmedetomidina na dose de 0,001 mg/kg em bovinos submetidos a coleta de lavado broncoalveolar.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.M., VALADÃO, C.A.A., MORENO, J.C.D., FARIAS, A., SOUZA, A.H. Efeitos da administração epidural de amitraz, xilazina ou dimetil sufóxido em vacas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 56, 6, 723-732, 2004.
- AFONSO, J., REIS, F. Dexmedetomidina. Papel atual em anestesia e cuidados Intensivos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, ano 62, n. 1, p. 118-133, 2012.
- AMSTUTZ, H.E. **Manual Merck de Veterinária**. 10. ed. Roca, 2014.
- ANSAH, O.B., RAEKALLIO, M., VAINIO, O. Comparison of three doses of dexmedetomidine with medetomidine in cats following intramuscular administration. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, ano 21, n. 5, 2000.
- BACCHIEGA, T.S., SIMAS, R.C., PINTO, E.A.T. Dexmedetomidina. Um novo medicamento na anestesiologia veterinária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. 2008. Disponível em: [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/xi6QksHBtRuWmK5\\_2013-5-29-10-32-6.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/xi6QksHBtRuWmK5_2013-5-29-10-32-6.pdf). Acesso em: 20 Jul. 2015.
- BAGATINI, A., GOMES, C.R., MASELLA, M.Z., REZER, G. Dexmedetomidina: farmacologia e uso clínico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, 2002. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-70942002000500012&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942002000500012&lng=en). Acesso em: 25 Abr. 2016.
- BALDO, C.F., NUNES, N. Dexmedetomidina, uma nova opção na anestesiologia veterinária. **Semina: Ciências Agrárias**, ano 24, n. 1, 2003.

BRAGA, S.M. Uso de fármacos agonistas dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos em medicina veterinária. Curso de pós-graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. 2012. Disponível em [http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/seminario\\_1.pdf?1355916103](http://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/seminario_1.pdf?1355916103). Acesso em: 20 Jul. 2015];

FREITAS, C.F., CARREGARO, A.B. Aplicabilidade da extrapolação alométrica em protocolos terapêuticos para animais selvagens. **Ciência Rural**, ano 42, n. 2, 2013.

HUNTER, R.P., ISAZA, R. Concepts and issues with interspecies scaling in zoological pharmacology. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 2008. Disponível em <http://www.bioone.org/doi/full/10.1638/2008-0041.1>. Acesso em: 25 Abr. 2016

KAMIBAYASH, T., MAZE, M. Clinical Uses of  $\alpha$ 2-Adrenergic Agonists. **American Society of Anesthesiologists**, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. *Anesthesiology*, ano 93, n. 5, p. 1345-1349, 2000.

PRINGLE, J.K., SMITH D. **Handbook of Veterinary Drugs**. Philadelphia, p. 534-567, 1993.

SCHEININ, M., LOMASNEY, J.W., HAYDEN-HIXSON, D.M., SCHAMBRA, U.B., CARON, M.G., LEFKOWITZ, R.J., FREMEAU, JR. R.T. Distribution of alpha-2 adrenergic receptor subtype gene expression in rat brain. **Molecular Brain Research**, ano 21, ns. 1-2, p.133-149, 1994.

SEDGWICK, C.J. Allometrically scaling the data base for vital sign assessment used in general anesthesia of zoological species. In: **The American Association of Zoo Veterinarians Annual Conference**, Calgary, Florida, p. 360-369, 1991.

SPINOSA, H.S., GÓRNIK, S.L., BERNARDI, M.M. **Farmacologia Aplicada a Medicina Veterinária**. Guanabara Koogan. 4. ed., p.77-85, 2011.

SOUZA, S.S. Efeitos da xilazina e da cetamina em equinos e bovinos. Jaboticabal. Programa de aprimoramento profissional. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. 2015.

VILLELA, N.R., NASCIMENTO, P.J. Uso de Dexmedetomidina em Anestesiologia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, ano 53, n. 1, p. 97-113, 2003.

## **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

