

# **ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 2**

**GUSTAVO KRAHL  
(ORGANIZADOR)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020



# **ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 2**

**GUSTAVO KRAHL  
(ORGANIZADOR)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editores:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
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. 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  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos em zootecnia e ciência animal 2 [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-012-4 DOI 10.22533/at.ed.124202404</p> <p>1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia – Pesquisa – Brasil. I. Krahl, Gustavo.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

As áreas da Zootecnia e Ciência animal englobam o setor agropecuário brasileiro, que por muitas vezes foi o responsável por dar a devida importância ao país na esfera global. Mas também deve-se destacar que este setor é o responsável pela produção de alimentos de origem animal e vegetal, geração de emprego e renda, tecnologias e ainda promove a conservação ambiental.

A diversidade cultural observada no Brasil se estende à produção técnica e científica na área de zootecnia e ciência animal. A editora Atena, através da divulgação de trabalhos desta natureza, dá visualização nacional para pesquisadores que tem o papel fundamental de gerar conhecimento e desenvolver as mais diversas áreas voltadas a criação de animais, produção de alimentos e sustentabilidade. O desenvolvimento econômico, social e ambiental é um dos focos da comunidade científica que trabalha no setor agropecuário.

O e-book “Estudos em Zootecnia e Ciência Animal 2” traz trabalhos desenvolvidos em todo o Brasil, e contempla temas de importância regional e nacional. Os capítulos foram organizados e ordenados de acordo com as áreas predominantes. Os primeiros sete capítulos abordam temas relacionados a produção e conservação de forragem pela ensilagem, com foco na silagem de milho e de culturas alternativas. Os próximos cinco capítulos abordam a reprodução de bovinos machos e fêmeas, equinos e biotecnologias utilizadas. Na sequência, os cinco capítulos contemplam a avicultura de corte e postura, nos sistemas industrial e alternativo. Posteriormente, cinco trabalhos que abordam a bovinocultura leiteira e de corte. Também estão contemplados os com alguns capítulos com temas como a ovinocultura, avaliação sensorial e aceitabilidade de alimentos de origem animal e vegetal, piscicultura, entre outros assuntos com importância regional.

A organização deste e-book agradece a dedicação dos autores e instituições envolvidas pelo desenvolvimento dos trabalhos. Destaca-se que a socialização das informações aos leitores, faz parte do processo de geração de conhecimento e resulta na evolução sistemas produtivos. A troca de experiências materializada em trabalhos científicos, permite entregar ao leitor a informação com qualidade e confiabilidade.

Gustavo Krahl

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>AValiação DO TAMANHO DE PARTÍCULA DE SILAGEM DE MILHO COM O USO DO SEPARADOR DE PARTÍCULAS DA PENN STATE UNIVERSITY</b>	
Ana Luiza Van Caeneghem da Hora Julio Viégas Larissa Luísa Schumacher Janaína Vargas Teixeira Leonardo Tombesi da Rocha Stela Naetzold Pereira Maicon Roberto de Maria Weimer Michele Nunes Generoso Tiago João Tonin Bernardo da Trindade Gallarreta Eduardo Garcia Becker	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1242024041</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>6</b>
<b>DIGESTIBILIDADE DO AMIDO E VALOR ENERGÉTICO DA SILAGEM DE MILHO COM DIFERENTES TEMPOS DE CONSERVAÇÃO</b>	
Michele Nunes Generoso Julio Viégas Stela Naetzold Pereira Leonardo Tombesi da Rocha Lauren Nicole Monteiro Furlan Larissa Luísa Schumacher Tiago João Tonin Ana Luiza Van Caeneghem da Hora Janaína Vargas Teixeira Micaela Jungbeck Vanessa Oliveira de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1242024042</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>11</b>
<b>QUALIDADE BROMATOLÓGICA E DEGRADAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA MATÉRIA SECA E DA FRAÇÃO FIBROSA DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE EM MISTURA COM COPRODUTO DA INDÚSTRIA DE TOMATE</b>	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia Gabriel Maurício Peruca de Melo Wanderley José de Melo Paulo Henrique Moura Dian João Paulo Menegoti Erica Batista Mota Caroline Fernanda Franco de Lima Maria Vitória Ravazi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1242024043</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>23</b>
<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS DA SILAGEM COM NÍVEIS CRESCENTES DE SUBPRODUTO DA AGROINDÚSTRIA DO CUPUAÇU</b>	
Deryk Woryk Ramos Freitas André Filipe Diniz de Souza	

Tháise Leite Silva  
João Maria do Amaral Júnior  
Alyne Cristina Sodré Lima

**DOI 10.22533/at.ed.1242024044**

**CAPÍTULO 5 ..... 28**

**CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS E PERFIL FERMENTATIVO DA SILAGEM DE *Panicum maximum* cv. MOMBAÇA ADITIVADO COM POLPA CITRICA**

João Batista Gonçalves Costa Junior  
Luis Eduardo Mendonça de Almeida  
Wesley Silva Nogueira  
Tainá Marques de Moraes  
Juliana Jorge Paschoal  
Gabriele Mendes Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.1242024045**

**CAPÍTULO 6 ..... 32**

**MASSA DE FORRAGEM E TEOR PROTEICO EM *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã ADUBADA COM UREIA CAPEADA**

Gabriel Maurício Peruca de Melo  
Cristiane Abid Mundim  
Liandra Maria Abaker Bertipaglia  
Wanderley José de Melo  
Paulo Henrique Moura Dian  
Luis Carlos Vick Francisco  
Marcelo Roberto Stefani

**DOI 10.22533/at.ed.1242024046**

**CAPÍTULO 7 ..... 45**

**SORGO CV. SS318 CONSORCIADO COM SOJA E EM MONOCULTIVO, EM DOIS ESPAÇAMENTOS**

Andressa Santana Costa  
Caroline Pimentel Maia  
Eloinny Karina Figueira Castro  
Andréa Krystina Vinente Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.1242024047**

**CAPÍTULO 8 ..... 53**

**AValiação DA VIABILIDADE DO SÊMEN CRIOPRESERVADO DE TOUROS ZEBUÍNOS E TAURINOS**

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Marlon de Araújo Castelo Branco  
Isolda Márcia Rocha do Nascimento  
Leopoldina Almeida Gomes  
Viviany de Sousa Rodrigues  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Felipe Pereira da Silva Barçante  
Jefferson Hallisson Lustosa da Silva  
Dayana Maria do Nascimento  
Marcimar Silva Sousa  
Antônio de Sousa Júnior  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.1242024048**

**CAPÍTULO 9 ..... 58**

**EFEITO DO EUGENOL SOBRE A AÇÃO ESPERMÁTICA NA FERTILIZAÇÃO *IN VITRO***

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco  
Marlon de Araújo Castelo Branco  
Isolda Márcia Rocha do Nascimento  
Leopoldina Almeida Gomes  
Viviany de Sousa Rodrigues  
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa  
Felipe Pereira da Silva Barçante  
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho  
Deyse Naira Mascarenhas Costa  
Talita Soares Câmara  
Geraldo Magela Côrtes Carvalho  
Francisco Cardoso Figueiredo  
José Adalmir Torres de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.1242024049**

**CAPÍTULO 10 ..... 63**

**SEMINAL PARAMETERS OF BRAZILIAN PONY STALLIONS IN FRESH AND COOLED SEMEN**

Luã Barbalho de Macêdo  
Marciane da Silva Maia  
Lenilda Teixeira da Silva  
Gizele Fonseca da Silva  
Claudio Avelino de Oliveira Lucena  
José Jousie Maia de Aquino  
Naisandra Bezerra da Silva  
Carlos Eduardo Bezerra de Moura

**DOI 10.22533/at.ed.12420240410**

**CAPÍTULO 11 ..... 74**

**EFICIÊNCIA DA AVALIAÇÃO VISUAL *VERSUS* UTILIZAÇÃO DE ADESIVO DETECTOR DO ESTRO E RESPOSTA NA TAXA DE PRENHEZ DE FÊMEAS NELORE**

Ana Clara Ferreira Batista  
Camila de Moraes Raymundo  
Amanda Pifano Neto Quintal  
André Penido Oliveira  
Leonardo de Oliveira Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.12420240411**

**CAPÍTULO 12 ..... 78**

**CORRELAÇÃO ENTRE TEMPERATURA DA MUCOSA VAGINAL, OLHO E ESPELHO NASAL, COM O TAMANHO DO FOLÍCULO FÊMEAS NELORE, POR TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA**

Matheus Santana Borges  
João Batista Gonçalves Costa Junior  
Camila de Moraes Raymundo  
Luis Eduardo Mendonça de Almeida  
Ana Clara Ferreira Batista

**DOI 10.22533/at.ed.12420240412**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>83</b>
<b>ÓLEO DE BURITI COMO ALTERNATIVA AOS ANTIBIÓTICOS MELHORADORES DE DESEMPENHO EM DIETAS PARA FRANGOS DE CORTE</b>	
Francisca Luana de Araújo Carvalho Patrícia Miranda Lopes Gabriela Priscila de Sousa Maciel Débora Cristina Furtado da Silva Maria de Fátima Alves de Melo Reneton Gomes de Souza Laylson da Silva Borges Marcelo Richelly Alves de Oliveira Geandro Carvalho Castro Luciano Silva Sena Wéverton José Lima Fonseca Roselma de Carvalho Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>95</b>
<b>DESEMPENHO DE FRANGOS DE LINHAGENS COLONIAIS CRIADOS NO MUNICÍPIO DE PORTO GRANDE - AMAPÁ</b>	
Bruno Lacerda Denucci Alyne Cristina Sodré Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>100</b>
<b>LIMITES DO ALIMENTO VERDE NA DIETA DE GALINHAS POEDEIRAS CAIPIARAS</b>	
Firmino José Vieira Barbosa Vicente Ibiapina Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>107</b>
<b>CURVA DE CRESCIMENTO DE ECÓTIPOS DE GALINHAS NATURALIZADAS MANTIDOS EM REBANHO DE CONSERVAÇÃO NO PIAUÍ – BRASIL</b>	
Vicente Ibiapina Neto Firmino José Vieira Barbosa José Elivalto Guimarães Campelo José Lindenberg Rocha Sarmento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>122</b>
<b>DETERMINAÇÃO DA EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DE CÁLCIO E NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA D PARA CODORNAS DE CORTE EM CRESCIMENTO</b>	
Taynara Prestes Perine Simara Márcia Marcato Antonio Claudio Furlan Vittor Tuzzi Zancanela Caroline Espejo Stanquevis Mariani Ireni Benites Daiane de Oliveira Grieser	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240417</b>	

**CAPÍTULO 18 ..... 133**

**DESEMPENHO PRODUTIVO LEITEIRO EM BIRIGUI - SP**

Felipe de Oliveira Esteves  
Glaucia Amorim Faria  
Ariéli Daieny da Fonseca  
Luiz Firmino dos Santos Júnior  
Ana Luiza Baracat Cotrin  
Lucas Menezes Felizardo  
Vinícius Affonso  
Beatriz Garcia Lopes  
Gustavo Campedeli Akita  
Lucas Micael Gonçalves Diniz

**DOI 10.22533/at.ed.12420240418**

**CAPÍTULO 19 ..... 145**

**EFEITO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS NO LEITE EM PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRAS**

Patricia Franzosi  
Cindia Mara Rottava  
Agatha Bertolini  
Magnos Fernando Ziech

**DOI 10.22533/at.ed.12420240419**

**CAPÍTULO 20 ..... 150**

**COMPORTAMENTO DO PARTO EM NOVILHAS DA RAÇA HOLANDESA**

Caroline Volponi Zanetti  
João Batista Gonçalves Costa Junior  
Jason Ahola  
Jack Whittier  
Júlio Otávio Jardim Barcellos

**DOI 10.22533/at.ed.12420240420**

**CAPÍTULO 21 ..... 155**

**OCORRÊNCIA DE HEMATOMAS EM CARÇAÇAS DE BOVINOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES – RO**

Luciana Ferreira  
Marco Antonio de Andrade Belo

**DOI 10.22533/at.ed.12420240421**

**CAPÍTULO 22 ..... 167**

**BOVINO CURRALEIRO PÉ – DURO E O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL NA COMUNIDADE TRADICIONAL QUEIMADA DOS BRITOS, NO PARQUE NACIONAL DOS LENÇÓIS MARANHENSES, BRASIL**

Rafael Michael Silva Nogueira  
Rafael Assunção Carvalho  
Francisco Carneiro Lima

**DOI 10.22533/at.ed.12420240422**

<b>CAPÍTULO 23 .....</b>	<b>178</b>
<b>EFEITO DA DIETA 100% CONCENTRADO SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE OVINOS CONFINADOS</b>	
Luis Eduardo Mendonça de Almeida	
Maico Henrique Barbosa dos Santos	
Juliana Jorge Paschoal	
Danielle Leal Matarim	
Bruna Hortolani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240423</b>	
<b>CAPÍTULO 24 .....</b>	<b>186</b>
<b>INDICADORES DE CUSTOS NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO</b>	
Daniel Gonçalves da Silva	
Bruna Martins de Menezes	
Arthur Fernandes Bettencourt	
Bento Martins de Menezes Bisneto	
Francisco Antônio Piran Filho	
Patricia Franzosi	
Angélica Pereira dos Santos Pinho	
Vicente de Paulo Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240424</b>	
<b>CAPÍTULO 25 .....</b>	<b>202</b>
<b>MICROBIOLOGICAL AND SENSORY EVALUATION OF SPICED MOZZARELLA CHEESE</b>	
Greice Mara Correia Alves	
Liandra Maria Abaker Bertipaglia	
Anderson Castro Soares de Oliveira	
Gabriel Maurício Peruca de Melo	
Wanderley José de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240425</b>	
<b>CAPÍTULO 26 .....</b>	<b>216</b>
<b>ACEITABILIDADE DE SORVETE DE TAMARINDO COM CASCA DE JABUTICABA</b>	
Wesley da Silva Porto	
Samuel Viana Ferreira	
Jéssica Silva Medeiros	
Pamella Cristina Teixeira	
Marília da Silva Barros	
Mariana Buranelo Egea	
Marco Antônio Pereira da Silva	
Edmar Soares Nicolau	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240426</b>	
<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>230</b>
<b>PRODUÇÃO DE CERA DE ABELHAS COM PRODUTOS DA CANA-DE-AÇUCAR</b>	
Roger Beelen	
Hemilly Marques da Silva	
Patrícia Mendes Guimarães-Beelen	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240427</b>	

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>238</b>
<b>ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM LAMBARIS: MODULAÇÃO DAS RESPOSTAS AO ESTRESSE EM LABORATÓRIO</b>	
Nathalia Isgroi Carvalho	
Ricardo Henrique Franco de Oliveira	
Rafaela Batalha Vale	
Emanuel Vitor Albieri Silva Paula	
Elyara Maria Pereira-Da-Silva	
Ana Luisa Piozzi Da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>242</b>
<b>O EXTRATIVISMO DE JUMENTOS PARA EXPORTAÇÃO DE PELE NO NORDESTE DO BRASIL: VISÃO GERAL E ASPECTOS SANITÁRIOS</b>	
Lucas Santana da Fonseca	
Rayane Caroline Medeiros do Nascimento	
Adryano Campos Carvalho	
Amanda Caroline Gomes Graboschii	
Yana Gabriella de Moraes Vargas	
Aline Rocha Silva	
Pierre Barnabé Escodro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>260</b>
<b>PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE VARGAS, MARANHÃO, BRASIL</b>	
Thais Santos Figueiredo	
Chiara Sanches Lisboa	
Stelmo Roberto Mendes da Graça	
Valéria Xavier de Oliveira Apolinário	
Gabriel Feitosa de Melo	
Raniele da Silva Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12420240430</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>272</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>273</b>

## MASSA DE FORRAGEM E TEOR PROTEICO EM *Urochloa brizantha* CV. BRS PIATÃ ADUBADA COM UREIA CAPEADA

Data de aceite: 07/04/2020

### **Gabriel Maurício Peruca de Melo**

(Universidade Brasil, UB, Descalvado, SP). <http://lattes.cnpq.br/7523098767637138>

### **Cristiane Abid Mundim**

(Emater-RO, Espigão do Oeste-RO – Dissertação de Mestrado em Produção Animal, Universidade Brasil, UB, Descalvado, SP). <http://lattes.cnpq.br/3182678588865454>

### **Liandra Maria Abaker Bertipaglia**

(Universidade Brasil, UB, Descalvado, SP). <http://lattes.cnpq.br/6395901509400650>

### **Wanderley José de Melo**

(Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP e Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP). Pesquisador Sênior do CNPq. <http://lattes.cnpq.br/9360208572775742>

### **Paulo Henrique Moura Dian**

(Universidade Brasil, UB, Descalvado, SP). <http://lattes.cnpq.br/8749992843027352>

### **Luis Carlos Vick Francisco**

(Mestrando em Produção Animal, Universidade Brasil, UB, Descalvado, SP).

### **Marcelo Roberto Stefani**

(Graduando em Agronomia, Universidade Brasil, UB, Descalvado, SP). <http://lattes.cnpq.br/9290194515838211>

**RESUMO:** A ureia é o principal fertilizante nitrogenado usado atualmente, mas seu

manejo é complexo pela rapidez com que é hidrolisado no solo pela ação da urease e os riscos de perda dos produtos da hidrólise. Com o objetivo de desenvolver técnicas de proteção física do grânulo de ureia para uso agrícola em pastagens, foi realizado experimento em casa de vegetação sob condição controlada de temperatura, nas dependências do Laboratório de Biogeoquímica, Departamento de Tecnologia da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com 7 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos avaliados foram TEST (sem adubação nitrogenada), URC (adubação equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> na forma de ureia agrícola), URP1 (adubação equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> na forma de ureia com proteção física por polímero), URP2 (adubação equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> na forma de ureia com proteção física por ceras), SULF (adubação equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> na forma de sulfato de amônio), URC/URP1 (adubação equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> na forma de uma mistura com 50 % do N na forma de URC e 50% do N na forma de URP1) e, URC/URP2 (adubação equivalente a 200 kg ha<sup>-1</sup> na forma de uma mistura com 50 % do N na forma de URC e 50% do N na forma de URP2). A planta teste utilizada foi a forrageira *Urochloa brizantha* c.v. Piatã. Após calagem para elevar a saturação por bases a 60 %, foram semeadas 5 sementes por vaso

com 9,5 kg de solo, sendo 3 mantidas até o final do experimento. Aos 45 dias após o corte para uniformização, as plantas foram cortadas a 20 cm do solo e separadas em caule e folhas. Depois de lavadas, secas em estufa com circulação forçada e mantida a 55-60 °C até peso constante e, posteriormente moídas. Nas amostras, foram avaliadas a produção de massa seca total, massa seca de folha, massa seca de caule, relação caule/folha, teores de nitrogênio no caule e na folha. Com os dados obtidos foram calculadas a eficiência agrônômica de uso do nitrogênio aplicado, a eficiência de recuperação aparente do nitrogênio aplicado e a eficiência agrônômica da fonte nitrogenada. As fontes de nitrogênio testadas apresentaram comportamento distinto sobre os vários atributos avaliados. O tratamento em que a ureia foi revestida com ceras URP2 apresentou a maior produção de massa seca total e, conseqüentemente, melhora na eficiência agrônômica e nutricional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cera, polímeros, proteção física, disponibilização lenta

### FORAGE MASS AND PROTEIN CONTENT IN *UROCHLOA BRIZANTHA* CV. BRS PIATÃ FERTILIZED WITH COATED UREA

**ABSTRACT:** Urea is the main nitrogen fertilizer currently used, but its management is complex because of the speed it is hydrolyzed in the soil by the action of urease and the risks of loss the hydrolysis products. In order to develop techniques for the physical protection of urea granules for agricultural use in pastures, a greenhouse experiment was carried out under controlled temperature conditions at the Department of Technology, FCAV / UNESP, Jaboticabal, SP. The experiment was set up in a completely randomized design with 7 treatments and 5 replications. The evaluated treatments were TEST (without nitrogen fertilization), URC (fertilization equivalent to 200 kg ha<sup>-1</sup> as agricultural urea), URP1 (fertilization equivalent to 200 kg ha<sup>-1</sup> as polymer-protected urea), URP2 (fertilization equivalent to 200 kg ha<sup>-1</sup> as urea with physical protection by wax), SULF (fertilizer equivalent to 200 kg ha<sup>-1</sup> as ammonium sulphate), URC / URP1 (fertilization equivalent to 200 kg ha<sup>-1</sup> as a mixture with 50% N as URC and 50% N as URP1) and URC / URP2 (fertilization equivalent to 200 kg ha<sup>-1</sup> as a mixture with 50% N as URC and 50 % N as URP2). The test plant used was the forage *Urochloa brizantha* cv Piatan. After liming to raise the base saturation to 60%, 5 seeds were sown per pot with 9.5 kg of soil, and 3 were kept until the end of the experiment. At 45 days after cutting for uniformity, the plants were cut at 20 cm from the soil surface and separated into stem and leaves. After being washed, oven-dried with forced circulation maintained at 55-60 °C to constant weight and ground, they were stored for the analyzes to be performed. In the samples, total dry mass production, leaf dry mass, stem dry mass, stem / leaf ratio, stem and leaf nitrogen contents were evaluated. Based on the data, the agronomic efficiency of the applied nitrogen, the apparent recovery efficiency of applied nitrogen and the agronomic efficiency of nitrogen source were calculated. The studied nitrogen sources distinctly affected the evaluated attributes. The treatment in which urea was coated with wax caused the highest total dry mass production and consequently improved agronomic and nutritional efficiency of the fertilizer.

**KEYWORDS:** Wax, polymers, physical protection, slow release

## 1 | INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é o principal nutriente para o crescimento das forrageiras, elevando a qualidade da forragem disponível e a capacidade de suporte da pastagem, com consequente aumento na produção por unidade de área.

A eficiência da adubação nitrogenada em sistemas agrícolas é afetada pela perda do nutriente para o sistema. O manejo da adubação nitrogenada é dos mais complexos, tendo em vista a rapidez com que as transformações do N ocorrem no ambiente do solo.

Entre os fertilizantes nitrogenados mais comuns, o mais utilizado no mundo é a ureia, pela maior concentração do nutriente por unidade de massa e menor custo por unidade de N. No entanto, apresenta como desvantagens uma alta higroscopicidade e maior suscetibilidade à perda por volatilização, principalmente quando aplicado superficialmente em solo com condições inadequadas. A perda de N pode ser intensificada, quando o solo é alcalino, possui baixa capacidade de troca de cátions (CTC), baixa capacidade tampão, elevada temperatura, baixa umidade e são aplicadas altas doses de elemento. Ou pela ação conjunta de dois ou mais destes fatores (OLIVEIRA e BALBINO, 1995).

A perda de N por volatilização de amônia ( $\text{NH}_3$ ) para a atmosfera é um dos principais fatores responsáveis pela baixa eficiência no uso da ureia aplicada na superfície do solo (BOUWMEESTER et al., 1985). Segundo os mesmos autores, o processo pode ser representado pela equação:



Fertilizantes nitrogenados, contendo N amoniacal (sulfato de amônio e nitrato de amônio) e aplicados em solos ácidos ( $\text{pH} < 7,0$ ), não sofrem perdas por volatilização de N na forma de amônia, mesmo quando aplicados sobre restos de cultura, pois não possuem características de alcalinizar o ambiente próximo ao grânulo onde são aplicados. Vale ressaltar que, no Brasil, a maioria dos solos apresenta reação ácida ( $\text{pH} < 7$ ), e por isso as perdas com tais fertilizantes são pouco relevantes (TERMAN et al., 1979).

A volatilização de N-amoniacal ( $\text{N-NH}_3$ ), originado de fontes de N amídico (ureia), resulta da alcalinização da solução próxima ao grânulo durante sua hidrólise, catalisada pela enzima urease, com formação de íons bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e hidroxila ( $\text{OH}^-$ ). A elevação do pH da solução do solo poderá alcançar valores iguais a 10 (NÖMMIK e NILSSON, 1963), favorecendo a transformação de  $\text{N-NH}_4^+$  em  $\text{N-NH}_3$  e a perda na forma de gás para a atmosfera.

Várias estratégias estão sendo desenvolvidas com o intuito de minimizarem as perdas de N e aumentar a eficiência da ureia como fonte de fertilizante nitrogenado. Entre elas, incluem-se o uso de inibidores de urease (N-(n-butil) tiofosfóricotriamida, NBPT) e de nitrificação, a adição de compostos acidificantes, o uso de revestimento dos grânulos de ureia com polímeros ou gel, neste caso, dando origem a fertilizantes conhecidos como fertilizantes de liberação lenta ou controlada.

Os fertilizantes de liberação lenta são produtos com propriedades de dissolução mais lenta no solo e que, em geral, podem ser obtidos mediante mudanças na estrutura dos compostos nitrogenados ou através do recobrimento do fertilizante com materiais pouco solúveis e pouco permeáveis (VITTI e REIRINCHS. 2007).

O uso de fertilizante nitrogenado de liberação controlada fornece vários benefícios, como aumento na produtividade, economia de trabalho, já que pode abolir ou diminuir o número de parcelamentos, e diminuição do impacto ambiental devido à menor lixiviação do íon nitrato, desde que combinado com a demanda da cultura pelo N e as condições de desenvolvimento (MIKKELSEN et al., 2009).

Fertilizantes revestidos com polímeros possuem uma membrana impermeável, ou semi impermeável, com poros finos (poliuretano, poliésteres, resinas). A maioria dos polímeros decompõe-se muito lentamente. A liberação do nutriente encapsulado fica dependente da temperatura do ambiente e da permeabilidade da membrana à água.

O que se busca com a tecnologia de encapsulamento de fertilizantes é que se forme uma camada protetora contra os agentes causadores da perda de nutrientes e que esta proteção não interfira na disponibilização do nutriente à planta. Outro aspecto buscado é um comportamento diferente das fontes solúveis convencionais, ou seja, que o revestimento provoque disponibilização gradativa e não a rápida liberação.

Neste contexto, tem-se como objetivo avaliar duas técnicas de proteção física do grânulo de ureia, revestimento com polímeros e revestimento com ceras, sobre a produção de massa e eficiência nutricional das fontes de N na cultura da *Urochloa brizantha* cv. Piatã.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação equipado com controle interno de temperatura do Laboratório de Biogeoquímica do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, *Latitude: 21° 14' 05" S Longitude: 48° 17' 09" W Altitude: 615,01 m.*

O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho distrófico (LVd), textura média,

retirado na camada 0-0,20 m na Fazenda Experimental da Unesp, município de Jaboticabal, SP.

Na Tabela 1, encontram-se os resultados da análise de fertilidade do solo realizada na amostra de terra coletada antes da instalação do experimento.

Amostra	pH <sup>1</sup>	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V <sup>5</sup>
	CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>							mmolc dm <sup>-3</sup>
LVd	4,7	20	13	2,0	11	9	34	22	56	39

TABELA 1. Resultado da análise de fertilidade do solo.

MO= matéria orgânica. P=fósforo extraído pelo método da resina. SB= soma de bases. T= capacidade de troca de cátions (CTC). V= saturação por bases.

Foram utilizados vasos de plástico com capacidade para 10 kg de terra, cor preta (Figura 1), preenchido com 9,5 kg de terra seca ao ar e passada em peneira com 5 mm de diâmetro. Os vasos foram revestidos internamente com saco plástico com a finalidade de evitar perda de água por percolação.

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 7 tratamentos e 5 repetições, totalizando 35 unidades experimentais.

Os tratamentos avaliados foram **TEST** (sem adubação nitrogenada), **URC** (adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia agrícola), **URP1** (adubação equivalente a 200 kg N/ha na forma de ureia com proteção física por polímero), **URP2** (adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia com proteção física por ceras), **SULF** (adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de sulfato de amônio), **URC/URP1** (adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia - 50% do N como URC e 50% como URP1) e **URC/URP2** (adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia com 50% do N como URC e 50% como URP2).

As fontes de N com ureia protegida com polímero (URP1) e ureia protegida com ceras (URP2) foram desenvolvidas e produzidas pela empresa NewAgri®, localizada no município de Descalvado/SP, através de convênio de colaboração em pesquisa.

Como planta teste utilizou-se o capim *Urochloa brizantha* c.v. Piatã.

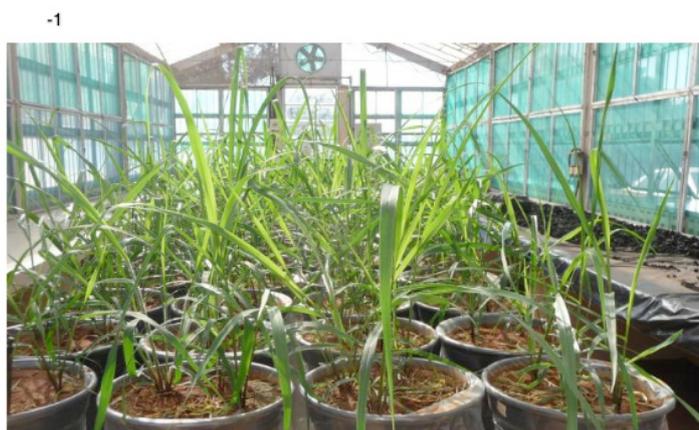


FIGURA 1. Vista geral das unidades experimentais 20 dias após a semeadura.

Com base na análise de fertilidade, foi realizada calagem para elevação da saturação de base para 60%, segundo a recomendação de Raij et al. (1997). Após a aplicação do calcário, procedeu-se à irrigação dos vasos de modo a elevar o teor de umidade a 50% da capacidade de retenção de água (1,1 kg de água deionizada por vaso) e incubação por 30 dias nas condições da casa de vegetação.

Após o período de incubação, procedeu-se à sementeira (5 sementes por vaso deixando-se posteriormente 3 plantas). Os vasos foram irrigados diariamente com água deionizada, de modo a manter o teor de umidade da terra contida no vaso próximo a 50% da capacidade de retenção.

A adubação de sementeira foi efetuada segundo MELO et al. (1998), aplicando-se em cada vaso 20 mL de solução de ureia (22 g ureia L<sup>-1</sup>), 6 mL de solução de cloreto de potássio (68 g KCl L<sup>-1</sup>), 6 mL de solução de micronutrientes (0,24 g de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, 0,50 g de CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, 1,83 g de ZnSO<sub>4</sub>, completando-se o volume a 250 mL com água deionizada) e 2 g para cada vaso de super fosfato triplo.

O experimento teve duração de 105 dias, contabilizados a partir da sementeira. Um primeiro corte foi realizado aos 60 dias após a sementeira, sendo a parte aérea cortada a 20 cm da superfície do solo descartada. Este primeiro corte teve como objetivo a uniformização da planta.

Após o primeiro corte da parte aérea, realizou-se a adubação nitrogenada com as fontes avaliadas em aplicação única e na superfície do solo.

Aos 45 dias após a adubação nitrogenada, as plantas foram cortadas a 20 cm da superfície do solo e separadas em caule e folhas. Cada parte da planta foi lavada em água corrente, água destilada e água deionizada.

Depois de lavadas, foram secas em estufa com circulação forçada de ar mantida a 55 – 60 °C, até atingirem peso constante, sendo então pesadas para a determinação da produção de massa seca (MS).

As amostras secas foram moídas em moinho tipo Willey, dotado de peneira de 40 Mesh, colocadas em sacos de papel e guardadas em câmara seca até o momento da realização das análises.

A determinação do nitrogênio Kjeldahl foi realizada de acordo como descrito por Silva e Queiroz (2002).

A eficiência agronômica de uso do nitrogênio aplicado (EN), a eficiência de recuperação aparente do nitrogênio aplicado (ERA) e a eficiência agronômica da fonte nitrogenada (EA) foram calculadas segundo as fórmulas (1), (2) e (3), respectivamente (SNYDER e BRUULSEMA, 2007; DOBERMANN, 2007).

$$EN = \frac{\text{Incremento de matéria seca } ^1,kg}{N \text{ aplicado},kg} \quad (1)$$

$$ERA = \left( \frac{\text{Recuperação do nitrogênio forragem}^2, \text{kg}}{N \text{ aplicado, kg}} \right) * 100 \quad (2)$$

$$EA = \frac{(\text{Incremento de matéria seca com ureia})^3}{\text{Incremento de matéria seca com sulfato de amônia}^4} * 100 \quad (3)$$

<sup>1</sup> Incremento de matéria seca= produção de massa seca de forragem no tratamento com uso de adubação nitrogenada, descontando-se a produção de massa seca do tratamento sem adubação nitrogenada (**TEST**);

<sup>2</sup> Recuperação do nitrogênio forragem= nitrogênio absorvido no tratamento com adubação nitrogenada, descontando-se a absorção de nitrogênio no tratamento testemunha (**TEST**);

<sup>3</sup> Incremento de massa seca com ureia= produção de massa seca de forragem com uso de ureia, descontando-se a produção de massa seca de forragem no tratamento testemunha (**TEST**);

<sup>4</sup> Incremento de matéria seca com sulfato de amônio = produção de massa seca de forragem no tratamento com uso de sulfato de amônio, descontando-se a produção de massa seca de forragem no tratamento testemunha (**TEST**).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, encontram-se apresentados os dados de produção de massa seca total, massa seca de folhas, massa seca de caules e a relação caule/folha.

A análise da produção de massa seca deixa claro que a adubação nitrogenada aumenta a produção, mas há diferença entre os tratamentos ao se considerar a parte da planta e a relação caule/folha.

Entre as fontes de N avaliadas, o sulfato de amônio promoveu a menor produção de MS de caule, não diferindo dos tratamentos ureia comercial (**URC**, **URC/URP1** e **URC/URP2**). A maior produção ocorreu no tratamentos com ureia protegida com ceras (**URP2**), que somente não diferiu do tratamento **URP1**.

A adubação nitrogenada no tratamento **URP2** promoveu aumento médio de 15,73% na produção de massa seca de caule em relação à **URC**.

Tratamentos	Caule		Folha		Massa total		Caule/Folha	
	gramas MS vaso <sup>-1</sup>							
TEST	7,21	D	12,51	C	19,72	C	0,57	A
URC	17,99	B	28,56	B	46,55	B	0,63	A
URP1	19,22	AB	31,58	AB	50,81	AB	0,61	A
URP2	20,82	A	32,05	AB	52,88	A	0,65	A
SULF	14,76	C	33,82	A	48,59	AB	0,44	B
URC/URP1	15,12	C	30,66	AB	45,78	B	0,49	B
URC/URP2	15,23	C	31,55	AB	46,78	B	0,48	B
CV (%)	10,72		7,67		7,23		12,56	

TABELA 2. Produção de massa seca total, massa seca de caule, massa seca de folha e relação caule/folha de *Urochloa brizantha* cv. Piatã fertilizada com diferentes fontes de fertilizantes nitrogenados na dose equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup>.

**TEST**= sem adubação nitrogenada. **URC**= adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia agrícola. **URP1**= adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia com proteção física por polímero. **URP2**= adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia com proteção física por ceras. **SULF**= adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de sulfato de amônio. **URC/URP1**= adubação equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup> na forma de ureia - 50% do N como URC e 50% como URP1. **URC/URP2**=

A maior produção de massa seca de folhas ocorreu no tratamento **SULF**, que somente diferiu dos tratamentos **TEST** e **URC**. Assim, no caso da produção de massa seca de folhas não houve diferença entre os tratamentos **URC**, **URP1** e **URP2**. A maior produção de massa seca total ocorreu no tratamento **URP2**, que diferiu dos tratamentos **URP1** e **SULF**. Neste caso, o tratamento **URP2** produziu 13,60 % a mais de massa seca total que o tratamento **URC**. Desta forma, a produção de massa seca total pela ureia capeada com ceras foi superior a ureia convencional.

Leão (2008) encontrou valores menores de N foliar em milho adubado com fertilizantes nitrogenados revestidos, mas Bono et al. (2011), trabalhando com ureia de liberação lenta na cultura do milho, concluíram que o produto apresentava maior eficiência que fontes tradicionais de N, pois o teor de N encontrado na folha foi maior.

A relação caule/folha é importante na caracterização da qualidade da forragem. Os dados contidos na Tabela 2 evidenciam que não houve diferença entre os tratamentos com inclusão de 50% de ureia capeada (**URC/URP1** e **URC/URP2**) e o tratamento **SULF**. Este fato pode ser justificado pelo efeito combinado da menor produção de massa de caule e o incremento na produção de massa seca de folha.

Segundo Werner et al., (2001), dois aspectos são fundamentais no manejo da adubação nitrogenada: a fonte e o parcelamento das doses para diminuir principalmente as perdas por volatilização e lixiviação. Com isso, tem-se melhor aproveitamento do nitrogênio pela planta, redução das perdas e manutenção de taxas de acúmulo mais uniformes de massa seca pela planta.

Costa et al. (2010), trabalhando com adubação nitrogenada de capim Marandú, fontes e doses de nitrogênio, relataram que o aumento da produção de massa seca, obtida com a aplicação de 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N, foi de 78% e 71% em relação à testemunha, para sulfato de amônio e ureia, respectivamente.

Nas Figuras 2 e 3, encontram-se apresentados os teores estimados de proteína bruta (PB), expressos em % da matéria seca, em amostras de caule e de folha, respectivamente.

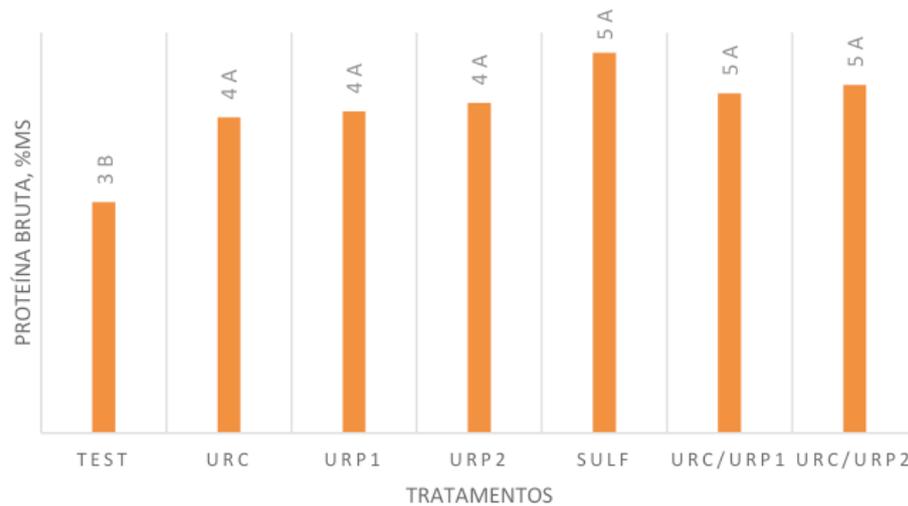


FIGURA 2. Proteína bruta em amostra de caule de *Urochloa brizantha* cv. Piatã fertilizada com fontes de nitrogênio (200 kg N ha<sup>-1</sup>). Letras maiúsculas comparam médias pelo teste SNK 5%. **TEST** (testemunha), **URC** (ureia agrícola comercial), **URP1** (ureia com proteção física - polímero), **URP2** (ureia com proteção física - cerídeos), **SULF** (sulfato de amônio), **URC/URP1** (½ N ureia comercial + ½ N URP1) e, **URC/URP2** (½ N ureia comercial + ½ N URP2).

Diferentemente do observado nas amostras de caule, os teores de PB na folha, foram influenciados pelas fontes de nitrogênio (Figura 3). Valores mais elevados foram obtidos no tratamento com utilização de sulfato de amônio, não havendo diferenças entre as fontes com ureia, que foram superiores apenas em relação à **TEST**. Estes dados conflitam com os observados por Costa et al. (2010) que, avaliando fontes de N em capim Marandú, relataram que as fontes de nitrogênio avaliadas (ureia ou sulfato de amônio) não influenciaram o teor de proteína bruta.

Um aspecto importante a ser considerado é a capacidade de resposta desta forrageira à adubação nitrogenada, elevando o teor de PB e produção de massa. Mesmo no tratamento sem adubação nitrogenada, os teores de PB ficaram próximos do nível crítico de 7%, limitante para o consumo em ruminantes.

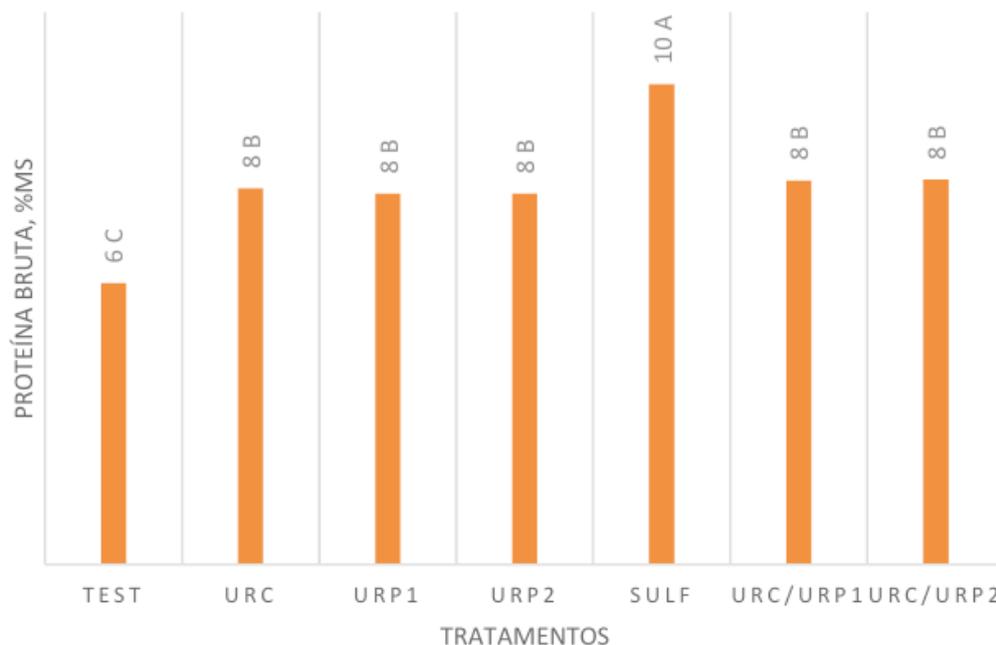


FIGURA 3. Proteína bruta em amostra de folha, % MS, de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, cultivada em casa de vegetação, fertilizada com fontes de nitrogênio (200 kg N/ha). Letras maiúsculas comparam médias pelo teste SNK 5%. **TEST** (testemunha), **URC** (ureia agrícola comercial), **URP1** (ureia com proteção física - polímero), **URP2** (ureia com proteção física – cerídeos), **SULF** (sulfato de amônio), **URC/URP1** (½ N ureia comercial + ½ N URP1) e, **URC/URP2** (½ N ureia comercial + ½ N URP2)

Na Figura 4, encontram-se os valores obtidos para eficiência agrônômica de uso do nitrogênio aplicado (EN), expressos pela relação grama de matéria seca produzida / grama de nitrogênio aplicado. Esta relação aclara sobre a eficiência de utilização do N no incremento de produção de massa seca.

A maior EN ocorreu no tratamento **URP2**, que diferiu dos tratamentos **URC**, **URC/UPC1** e **URC/UPC2**. O tratamento **URP2** e **URP1** apresentaram a mesma EN que o observado no tratamento **SULF**.

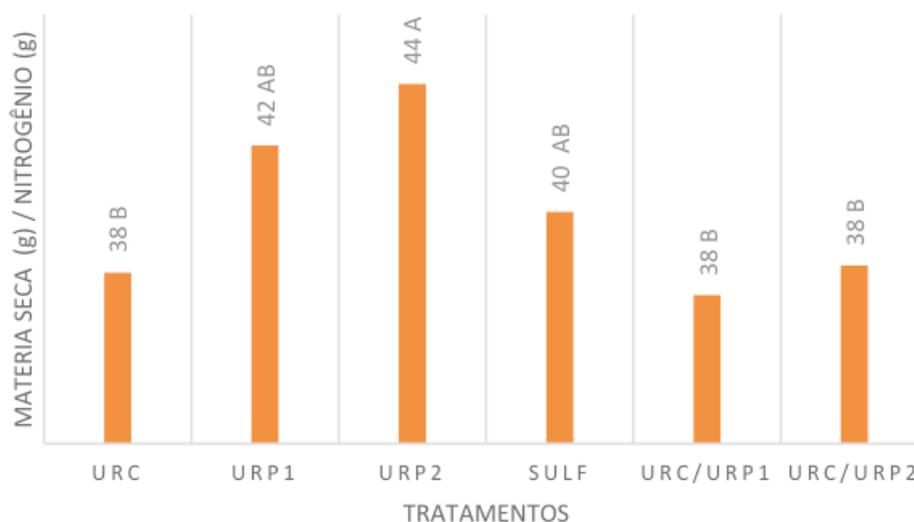


FIGURA 4. Eficiência nutricional (EN) das fontes de nitrogênio avaliadas, expressos em matéria seca produzida (gramas) / unidade de nitrogênio aplicado (gramas), em *Urochloa brizantha* cv.

Piatã, fertilizada com o equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Letras maiúsculas comparam médias pelo teste SNK 5%. **URC** (ureia agrícola comercial), **URP1** (ureia com proteção física - polímero), **URP2** (ureia com proteção física – cerídeos), **SULF** (sulfato de amônio), **URC/URP1** (½ N ureia comercial + ½ N URP1) e, **URC/URP2** (½ N ureia comercial + ½ N URP2)

Na Figura 5, encontram-se os valores obtidos para eficiência agrônômica (EA) das dos fertilizantes avaliados, utilizando-se como valor de referência a produção observada na adubação com sulfato de amônio.

O tratamento **URP2** apresentou a melhor eficiência de produção de massa seca total (folha+caule), não diferindo apenas do tratamento **URP1**, valores estes superiores aos observados no tratamento **SULF**.

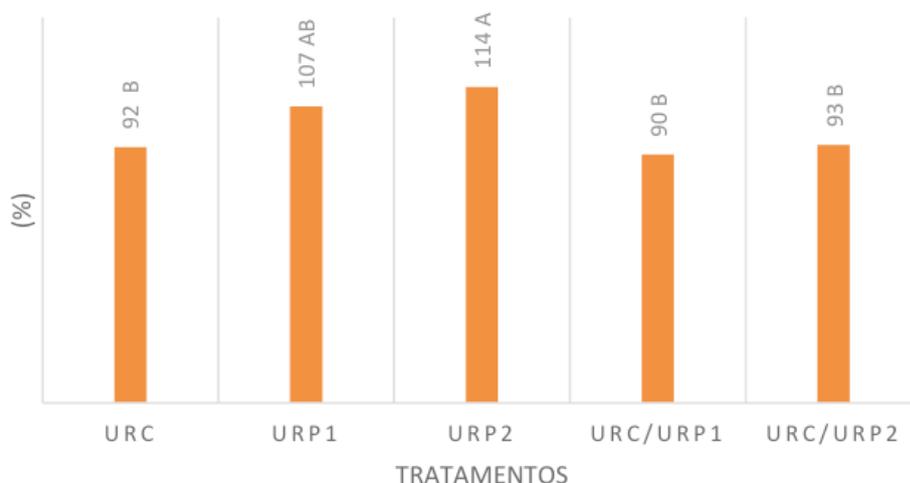


FIGURA 5. Eficiência agrônômica das fontes de nitrogênio avaliadas, utilizando-se como valor de referência a produção observada na adubação com sulfato de amônio, em *Urochloa brizantha* cv. Piatã, fertilizada com o equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Letras maiúsculas comparam médias pelo teste SNK 5%. **URC** (ureia agrícola comercial), **URP1** (ureia com proteção física - polímero), **URP2** (ureia com proteção física – cerídeos), **SULF** (sulfato de amônio), **URC/URP1** (½ N ureia comercial + ½ N URP1) e, **URC/URP2** (½ N ureia comercial + ½ N URP2)

Na Figura 6 encontram-se os valores obtidos para recuperação aparente do nitrogênio (ERA) aplicado em superfície, expressos em % do nitrogênio aplicado.

O tratamento sulfato de amônio foi o tratamento que apresentou maior recuperação aparente do nitrogênio aplicado em superfície, diferindo dos demais tratamentos, que não diferiram entre si.

A recuperação aparente do N do fertilizante aplicado em pastagens está dentro dos limites de 50 a 80% e, com maior frequência, entre 65 e 70% (WHITEHEAD, 1995). Com aumento das doses de N, menos N é recuperado. De acordo com Corsi (1975), baixa recuperação do N pelas forrageiras tropicais deveria ser esperada, devido à profundidade dos solos e chuvas fortes em alguns períodos.

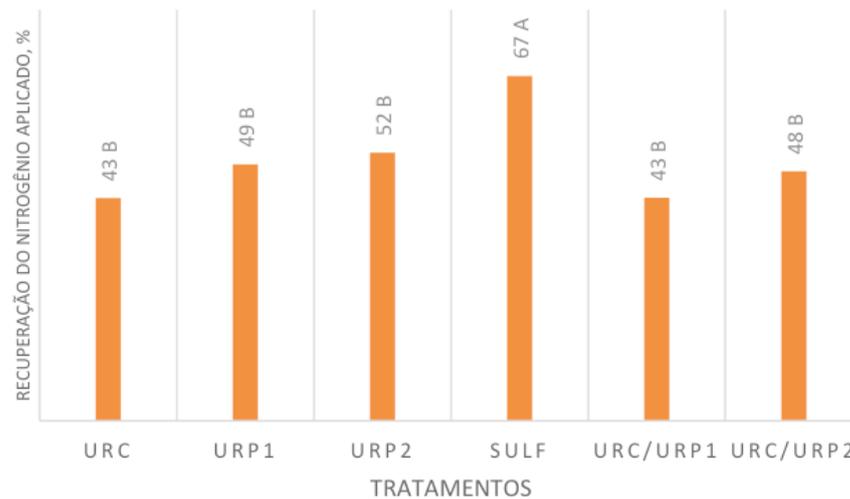


Figura 6. Recuperação do nitrogênio aplicado, expressa em % do nitrogênio aplicado em superfície, em solo cultivado com *Urochloa brizantha* cv. Piatã, fertilizada com fontes de nitrogênio formas de adubo nitrogenada na dose equivalente a 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Letras maiúsculas comparam médias pelo teste SNK 5%.%. **URC** (ureia agrícola comercial), **URP1** (ureia com proteção física - polímero), **URP2** (ureia com proteção física – cerídeos), **SULF** (sulfato de amônio), **URC/URP1** (½ N ureia comercial + ½ N URP1) e, **URC/URP2** (1/2 N ureia comercial + ½ N URP2).

#### 4 | CONCLUSÃO

Nas condições experimentais, pode-se concluir que as fontes de nitrogênio avaliadas apresentaram comportamento distinto em vários dos atributos avaliados. O tratamento em que a ureia foi revestida com ceras apresentou a maior produção de massa seca total e, conseqüentemente, melhora na eficiência agrônômica e nutricional.

#### REFERÊNCIAS

- BONO, J.A.M.; SEITTI, J.C.A.; SPEKKEN, S.S.P. O nitrogênio protegido como alternativa de fertilizantes para o uso no plantio da cultura do algodão. Ensaio e aplicação de ureia revestida com polímeros. 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciência), Campo Grande, v. 10, n.1, p. 39-45, 2006.
- BOUWMEESTER, R.J.B.; VLEK, P.L.G.; STUMPE, J. M. Effect of environmental factors on ammonia volatilization from an urea-fertilized soil. *Soil Science Society American Journal*, Madison, v.49, p.376-381, 1985.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2., 1975, Piracicaba. Anais...Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1975. p.112-142.
- COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V; OLIVEIRA, I.P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.1, p.192-199, 2010.
- DOBERMANN A. Nutrient use efficiency - measurement and management. In: Workshop on fertilizar best management practices, Bélgica. Anais, Brussels. p.01- 09, 2007.
- LEÃO, A.F. Volatilização de amônia resultante da aplicação da aplicação de ureia na cultura de milho. Jataí, 2008. 8p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás – Campus

Jataí, 2008.

MELO, W. J.; MELO, G.M.P.; BERTIPAGLIA, M.A.; MELO, V.P. Experimentação sob condições controladas. Jaboticabal: FUNEP, 1998. p.22-24, 27-31, 41-55, 65-80.

MIKKELSEN, R.; SCHWAB, G.; RANDALL, G. O conceito 4C – Selecionando a fonte certa de fertilizante. Piracicaba: IPNI, 2009 p. 13-16. (Informações Agronômicas, 128).

NOMMIK, H., NILSSON K.O. Nitrification and movement of anhydrous ammonia in soil. Acta Agric. Scand. 13:205-219, 1963.

OLIVEIRA, E. F. de; BALBINO, L. C. Efeitos de fontes e doses de nitrogênio aplicado em cobertura nas culturas de trigo, milho e algodão. In: OLIVEIRA, E. F. de; BALBINO, L. C. Resultados de pesquisa, 1/95. Cascavel: Ocepar, 1995.

RAIJ et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1997. 286 p. (Boletim Técnico, 100).

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002.

SNYDER C.S; BRUULSEMA T.W. Nutrient use efficiency and effectiveness in North America: indices of agronomic and environmental benefit. Norcross, International Plant Nutrition Institute. 4p, 2007.

TERMAN, G.L. Yield and protein content of wheat grain as affected by cultivar, N, and environmental growth factors. Agronomy Journal. v. 71, p. 437-440, 1979.

VITTI, G. C.; REIRINCHS, R. Formas tradicionais e alternativas de obtenção e utilização do nitrogênio e do enxofre: uma visão Holística. In: YAMADA, T.; STIPP, S. R.; VITTI, G. G. (Ed.). Nitrogênio e Enxofre: na agricultura brasileira. Piracicaba: IPNI, 2007. P 109 – 157.

WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; MONTEIRO, F.A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 18., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-156.

WHITEHEAD, D.C. Volatilization of ammonia. In: WHITEHEAD, D.C. (Ed.). Grassland nitrogen. Wallingford: CAB International, 1995. p.152-179.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aditivos 3, 8, 28, 31, 83, 84, 85, 86, 87, 92

Agroindústria 12, 14, 23, 24, 27, 214, 271

Alimento alternativo 100

Análise sensorial 214, 216, 217, 221, 224, 225, 226

Antimicrobianos 83, 84, 85, 87, 91, 92, 93

Apicultura 230, 231, 232, 237

Armazenamento 7, 8, 59, 64, 218, 266, 267

Aves 83, 84, 85, 86, 90, 91, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 246, 255, 260, 267, 268

### B

Bem-estar animal 155, 156, 159, 164, 165, 166, 242, 245, 246, 248

Bovinos 13, 31, 78, 121, 134, 149, 155, 157, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 199, 245, 246, 260, 267, 268

### C

Características organolépticas 203

Cera 33, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

Competição intraespecífica 45, 49

Comportamento sexual 74

Composição química 11, 12, 15, 26, 28, 31, 88, 89, 94, 105, 228

Comunidades tradicionais 167, 170, 175, 176

Confinamento 31, 96, 98, 146, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 193, 196, 199

Conservação 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 30, 54, 59, 87, 100, 102, 103, 107, 108, 109, 120, 160, 167, 169, 174, 175, 176, 190, 218, 222

Consumo de ração 95, 97

Contusões em bovinos 155

Conversão alimentar 95, 97, 98, 178, 180, 181, 183, 239

Coturnicultura 122, 123

Criopreservação 54, 56, 59, 60, 73

### E

Equídeos 242, 250, 251, 253, 254, 255, 257, 260, 267, 268

Escrituração zootécnica 171, 260, 261, 263, 268

Espermatozoide 55, 59

Estágio do parto 150

## **F**

Fermentação 2, 3, 7, 8, 9, 13, 15, 17, 28, 29, 101

Fertilização in vitro 58, 59, 60, 61

Fibra detergente neutro 2

Forragem 2, 3, 4, 16, 22, 24, 28, 30, 32, 34, 38, 39, 45, 46, 47, 51, 52, 182, 185, 191, 199

## **G**

Ganho de peso 95, 96, 97, 98, 108, 123, 124, 125, 178, 181, 189, 197, 200

Gelado comestível 217

Glândula mamária 145, 148

## **I**

Inseminação artificial 54, 59, 64, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79

Intervalo de confiança 134

## **M**

Macrominerais 122

Manejo 32, 34, 39, 43, 44, 86, 97, 100, 101, 108, 124, 131, 134, 135, 142, 150, 151, 153, 155, 156, 157, 159, 162, 164, 165, 166, 170, 171, 173, 175, 177, 179, 191, 197, 232, 237, 238, 248, 253, 261, 262, 264, 266, 268, 270, 271

Mastite 145, 146, 147, 148

Morfologia espermática 54, 64

Morfometria 45, 87, 93

## **N**

Nutrição 5, 18, 25, 28, 91, 100, 105, 122, 124, 131, 132, 178, 179, 184, 228, 272

## **O**

Ovinocultura 179, 187, 201, 270, 271

## **P**

Parâmetros ósseos 122

Peixes 238, 239, 240, 241

Produção animal 3, 8, 12, 21, 32, 120, 144, 155, 156, 166, 184, 185, 187, 198, 203, 237, 260, 261, 262, 272

Proteção física 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43

## **R**

Raças locais 167, 169, 177

Refrigeração de sêmen 64

Reprodução 72, 73, 78, 79, 109, 110, 145, 149, 171, 239, 241, 245, 262

Resíduo 4, 9, 12, 17, 20, 107, 112

Resistência cruzada 84, 86

## S

Sanidade 124, 145, 184, 213, 246, 247, 254, 257, 262

Silagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 46, 52, 136, 180, 181

Silvipastoril 148, 187, 190, 193, 198, 199, 200

Subproduto 12, 23, 24, 29, 261

Sustentabilidade 167, 175, 177, 198, 248

## T

Teste de aceitação 203

## V

Valor nutricional 2, 14, 24, 27, 217

## Z

Zootecnia de precisão 78

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**