

ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 3

**GUSTAVO KRAHL
(ORGANIZADOR)**



Atena
Editora
Ano 2020

ESTUDOS EM ZOOTECNIA E CIÊNCIA ANIMAL 3

**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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

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

Profª Drª 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

Profª Drª 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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª 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. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

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

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

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

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª 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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a 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. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
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^a 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^a Dr^a 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^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a 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

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª 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. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	Estudos em zootecnia e ciência animal 3 [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-082-7 DOI 10.22533/at.ed.827202805 1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia – Pesquisa – Brasil. I. Krahl, Gustavo. CDD 636
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Na terceira edição dos Estudos em Zootecnia e Ciência animal, estão publicados trabalhos nas áreas de pastagens, bovinocultura de leite, ovinos e caprinos, avicultura alternativa, produtos lácteos, apicultura, equideocultura e zoonoses. Estas pesquisas envolvem aplicações locais e podem ser extrapoladas para outros sistemas de produção.

O setor produtivo brasileiro é observado como o potencial produtor de alimentos para o mundo. Tem capacidade para isso sem aumentar a área cultivada e com cuidados ao meio ambiente. Em muitas atividades agrícolas e pecuárias o país já é referência em produção, processamento e exportação. Os produtos brasileiros já estão nas mesas de muitas pessoas de todo o mundo, logo, temos que explorar esse potencial e a pesquisa faz parte desse processo.

A produção de proteína animal brasileira, como é o caso das cadeias de suinocultura, avicultura, bovinocultura de corte despontam nas primeiras colocações na produção e exportação mundial. Com crescimento exponencial de outras atividades como a produção de leite, pequenos ruminantes, mel e outras atividades alternativas regionais. As informações técnicas e científicas devem andar juntas para embasar esse crescimento em pilares sólidos.

A novas descobertas a partir de pesquisas com animais, seus produtos e sua relação com o homem, foram e serão as responsáveis pelos aumentos na produtividade, produção, qualidade de vida e bem estar dos animais e do produtor, além de produtos de melhor qualidade ao consumidor.

A organização deste e-book agradece aos pesquisadores e instituições que realizam pesquisas nas áreas de Zootecnia e Ciência animal. A cada contribuição científica damos um passo a frente em um cenário em que muitas outras atividades econômicas brasileiras encontram-se em sérias dificuldades.

Gustavo Krahl

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BIOFERTILIZANTE DE DEJETO SUÍNO NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS EM REGIÕES TROPICAIS	
Wanderley José de Melo Normando Jacob Quintans Gabriel Maurício Peruca de Melo Liandra Maria Abaker Bertipaglia Valéria Peruca de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.8272028051	
CAPÍTULO 2	13
O COMPRIMENTO DE LÂMINA FOLIAR PODE SER UTILIZADO NA REPARAMETRIZAÇÃO DE MODELOS PARA A ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR EM PASTOS DE <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i>	
Patrick Bezerra Fernandes Rodrigo Amorim Barbosa Antonio Leandro Chaves Gurgel Lucélia De Fátima Santos Fábio Adriano Santos e Silva Juliana Caroline Santos Santana Carolina Marques Costa Ana Beatriz Graciano da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.8272028052	
CAPÍTULO 3	18
ANÁLISE ESTATÍSTICA DO DESEMPENHO DA BOVINOCULTURA DE LEITE CRIADA EM SISTEMAS INTENSIVO E EXTENSIVO NA REGIÃO DE BIRIGUI-SP	
Felipe de Oliveira Esteves Glaucia Amorim Faria Ariéli Daieny da Fonseca Beatriz Garcia Lopes Luiz Firmino dos Santos Júnior Lucas Menezes Felizardo Ana Luiza Baracat Cotrin Gustavo Campedeli Akita Lucas Micael Gonçalves Diniz Vinícius Affonso	
DOI 10.22533/at.ed.8272028053	
CAPÍTULO 4	32
ESTRESSE TÉRMICO E CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE CABRAS SAANEN NO ESTADO DE TOCANTINS, BRASIL	
Eder Brasil de Moraes Liandra Maria Abaker Bertipaglia Gabriel Maurício Peruca de Melo Clauber Rosanova Wanderley José de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.8272028054	
CAPÍTULO 5	44
IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE HELMINTOS E EFICÁCIA ANTI-HELMINTICA EM DIFERENTES GRUPOS GÊNÉTICOS DE OVINOS DA REGIÃO DOS INHAMUS, CEARÁ	
Dálete de Menezes Borges	

Rildson Melo Fontenele
Antonio Geovane de Moraes Andrade
Raquel Miléo Prudêncio
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.8272028055

CAPÍTULO 6 50

VIABILIDADE ECONÔMICA DE DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE ENERGIA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS DE CORTE

Bruno Resende Teófilo
Sarita Bonagurio Gallo
Fernanda Ferreira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8272028056

CAPÍTULO 7 61

EFICIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM AVICULTURA CAPIRA NO MUNICÍPIO DE ABAIARA, CEARÁ

Dálete de Menezes Borges
Rildson Melo Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.8272028057

CAPÍTULO 8 64

EFICIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM AVICULTURA CAPIRA NO MUNICÍPIO DE ALTANEIRA, CEARÁ

Dálete de Menezes Borges
Rildson Melo Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.8272028058

CAPÍTULO 9 67

INFLUÊNCIA DO DESNATE NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE LEITE CONDENSADO

Amanda Barbosa de Faria
Shaiene de Sousa Costa
João Antônio Gonçalves e Silva
Leonardo Amorim de Oliveira
Paulo Victor Toledo Leão
Jéssica Silva Medeiros
Givanildo de Oliveira Santos
Adriano Carvalho Costa
Marco Antônio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8272028059

CAPÍTULO 10 77

OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA CLEAN IN PLACE EM ESTERILIZADORES DE PRODUTOS LÁCTEOS

Fábio Martins de Paula
Janine de Freitas Alves
Jéssica Silva Medeiros
Pamella Cristina Teixeira
Lígia Campos de Moura Silva
Edmar Soares Nicolau
Mariana Buranelo Egea
Marco Antônio Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.82720280510

CAPÍTULO 11	89
IMPACTOS DO PÓLEN DE BARBATIMÃO <i>STRYPHNODEDRON SPP.</i> NA APICULTURA BRASILEIRA	
Vinnícius Moroskoski Mendes Karine Dorneles Pereira Portes Rodrigo Zaluski	
DOI 10.22533/at.ed.82720280511	
CAPÍTULO 12	103
OCORRÊNCIA DE TENDINITE NOS CAVALOS DE VAQUEJADA NO ESTADO DO PIAUÍ E MARANHÃO	
Andrezza Caroline Aragão da Silva Mônica Arrivabene Thiago dos Santos Silva Roselma de Carvalho Moura Camila Arrivabene Neves Tábatta Arrivabene Neves Tania Vasconcelos Cavalcante Catarina Bibiano de Vasconcelos Ivana Ferro Carmo Muriel Magda Lustosa Pimentel Maria Gabrielle Matias Lima Verde Isabel Monanaly Almeida Felipe de Sousa Joilson Ferreira Batista	
DOI 10.22533/at.ed.82720280512	
CAPÍTULO 13	116
ZONÓSES TRANSMITIDAS POR PRIMATAS NÃO HUMANOS	
Elisângela de Albuquerque Sobreira Viktória Sobreira Lage Rafael Sobreira Lage Gabriel Sobreira Lage	
DOI 10.22533/at.ed.82720280513	
CAPÍTULO 14	128
SECREÇÕES UTERINAS EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS DESTINADAS AO DESCARTE NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Renata Barbosa Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.82720280514	
CAPÍTULO 15	145
SECREÇÕES UTERINAS EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS DESTINADAS AO DESCARTE NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Renata Barbosa Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.82720280515	
SOBRE O ORGANIZADOR	160
ÍNDICE REMISSIVO	161

O COMPRIMENTO DE LÂMINA FOLIAR PODE SER UTILIZADO NA REPARAMETRIZAÇÃO DE MODELOS PARA A ESTIMATIVA DE ÁREA FOLIAR EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha*

Data de submissão: 25/03/2020

Data de aceite: 27/05/2020

Patrick Bezerra Fernandes

Instituto de Ensino Superior de Rio Verde
Rio Verde - Goiás
<http://lattes.cnpq.br/6556460979927382>

Rodrigo Amorim Barbosa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –
EMBRAPA Gado de Corte
Campo Grande – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/1008093526851446>

Antonio Leandro Chaves Gurgel

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campo Grande – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0762913624839136>

Lucélia De Fátima Santos

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Filho – Unesp
Jaboticabal - São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6176338279604341>

Fábio Adriano Santos e Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde
Rio Verde – Goiás
<http://lattes.cnpq.br/0671246282153160>

Juliana Caroline Santos Santana

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campo Grande – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/5221860856219645>

Carolina Marques Costa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campo Grande – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/2774083924872870>

Ana Beatriz Graciano da Costa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campo Grande – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/3466936811442032>

RESUMO: O presente trabalho visa estimar a área foliar de pastos de *Brachiaria brizantha* via reparametrização de modelos matemáticos utilizando o comprimento de lâmina foliar. Os dados foram coletados em Março de 2017 na área experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte. Analisando a comparação entre modelos, a equação de segundo grau (M2) é acurada e pode ser notada que entre os três modelos testados destaca-se como o de melhor ajuste dos dados preditos aos observados. A partir da decomposição do quadrado médio do erro da predição, cerca de 100% do erro de origem aleatória indicam que M2 foi capaz de predizer adequadamente a área foliar para gramíneas clima tropical através do comprimento de lâmina foliar. O comprimento de lâmina foliar pode ser utilizado para reparametrização de modelos de área foliar. Além disso, recomenda-se a utilização de modelos de segundo grau para realizar as

estimativas de área foliar em pastos de *B. brizantha*.

PALAVRAS-CHAVE: Erro aleatório, pasto de clima tropical, predição.

LEAF BLADE LENGTH CAN BE USED TO REPAIR MODELS FOR LEAF AREA ESTIMATION IN *Brachiaria brizantha* PASTURES

ABSTRACT: The present work aims to estimate the leaf area of *Brachiaria brizantha* pastures via reparametrization of mathematical models using the leaf blade length. Data were collected in March 2017 in the experimental area of the Brazilian Agricultural Research Company – National Center for Cattle Research. Analyzing the comparison between models, the second-degree equation (M2) is accurate and it can be noted that among the three models tested it stands out as the best fit of the data predicted to those observed. From the decomposition of the mean square of the prediction error, about 100% of the random origin error indicates that M2 was able to adequately predict the leaf area for tropical climate grasses through the leaf blade length. The leaf blade length can be used for reparametrization of leaf area models. In addition, it is recommended to use second-degree models to estimate leaf area in pastures of *B. brizantha*.

KEYWORDS: Prediction, tropical climate pasture, random error.

INTRODUÇÃO

A área foliar é uma variável de extrema importância para compreensão das inter-relações entre características morfológicas, estruturais, índice de área foliar e acúmulo de biomassa no sistema pastoril (Gastal e Lemaire, 2015). Porém, é possível observar que esta variável está sendo negligenciada e desconsiderada nos trabalhos científicos que avaliam a resposta da planta à diferentes estratégias de manejo em pastos de clima tropical. Diante disso, é pertinente realizar propostas que possam mensurar de forma rápida e prática a área foliar do dossel forrageiro.

Uma possível forma seria a realização de propostas de modelos matemáticos, pois é um método não destrutivo de avaliação e que demanda baixos investimentos (Homem et al., 2016). Antes de realizar a proposta de modelos, é necessário verificar qual variável pode ser utilizada para a realização de estimativas adequadas. Possivelmente, o comprimento de lâmina foliar pode ser utilizado como uma constante no modelo, pois nos experimentos que avaliam o fluxo de tecidos de perfilhos individuais essa é uma variável frequentemente coletada (Da Silva et al., 2013).

Diante disso, o presente trabalho visa estimar a área foliar de pastos de *Brachiaria brizantha* via reparametrização de modelos matemáticos utilizando o comprimento de lâmina foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados em Março de 2017 na área experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte (EMBRAPA - CNPGC, localizada na cidade de Campo Grande – MS (20°27' S, 54°37' W, 530 m acima do nível do mar). O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, caracterizado pela ocorrência bem definida do período seco durante os meses mais frios do ano e período chuvoso durante os meses mais quentes.

Para estimar a área foliar dos pastos de *Brachiaria brizantha* foi adotado os seguintes procedimentos: coleta de 300 lâminas foliares verdes, sendo 100 de cada gramínea. As gramíneas utilizadas foram *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, BRS Paiaguás e o ecotipo B4 para a integração da área das lâminas foliares. A estimativa de área foliar (AF cm²), foi obtida através do integrador de área foliar (modelo LICOR 3000).

Antes de iniciar a avaliação de modelos foram identificados os outliers no banco de dados; os outliers foram identificados usando o teste de Grubbs (Grubbs 1950) através do pacote 'outliers' do software R, e o maior outlier para cada formação foi removido quando $P < 0,05$. Para descrever se há diferença na área foliar das cultivares de *Brachiaria brizantha* foram avaliados três modelos matemáticos: equação de primeiro grau: $AFc = a + b \cdot CLF$; equação de segundo grau: $AFc = a + b \cdot CLF + c \cdot CLF^2$; modelo exponencial: $AFc = a \cdot e^{b \cdot CLF}$. Em que AFc representa a área foliar calculada, e as letras 'a', 'b', 'c' são os parâmetros dos modelos, '2' e a constante do modelo, 'e' representa a constante de Euler e 'CLF' equivale ao comprimento linear da lâmina foliar.

Para avaliação da adequação utilizou-se a análise do quadrado médio do erro da predição pareado e o critério delta de informação de Akaike para comparação entre os modelos quanto a acurácia e a precisão das predições ($P < 0,05$). Os modelos foram ajustados utilizando o programa R versão 3.2.2, e os cálculos das estatísticas de avaliação e comparação de modelos foram realizados utilizando-se o programa *Model Evaluation System* versão 3.1.16. Uma vez escolhido o modelo que melhor descreve os valores de AFc foram comparados utilizando-se uma variável 'Dummy', conforme sugestão de Regazzi (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a comparação entre modelos (dados não apresentados) a equação de segundo grau (M2) é significativamente acurada ($P < 0,05$), podendo ser notado que entre os três modelos testados, destaca-se como o de melhor ajuste dos dados preditos aos observados.

Para as estimativas de área foliar, o M2 inferiu em predições de área foliar

significativamente semelhantes ($P > 0,05$) dos valores observados. Os valores de R^2 ($> 0,70$), coeficiente de concordância de correlação (acima de 0,80), raiz quadrada do quadrado médio do erro de predição (próximo a 85,32 %), e, a partir da decomposição do quadrado médio do erro da predição cerca de 100% do erro de origem aleatória indicam que M2 foi capaz de prever adequadamente a AF para gramíneas de clima tropical através do CLF (Tabela 1).

Modelos	Média	R^2	P	CCC	RQMEP	Decomposição do QMEP (%)		
						VM	VS	EA
M1	21,93	0,691	0,999	0,818	94,12	0,00	0,00	100,00
M2	21,93	0,721	0,999	0,838	85,32	0,00	0,00	100,00
M3	20,91	0,644	0,001	0,790	156,49	0,668	29,91	69,42

M1 = equação de primeiro grau; M2 = equação de segundo grau; M3 = exponencial; R^2 = coeficiente de determinação; P = probabilidade associada ao Teste F para a identidade dos parâmetros, da regressão dos dados observados pelos preditos; CCC = coeficiente de concordância de correlação; RQMEP = raiz quadrada do quadrado médio do erro de predição e QMEP = quadrado médio do erro da predição. VM= Vício médio; VS= Vício sistemático; EA= Erro aleatório.

Tabela 1 - Avaliação da adequação dos modelos de predição da área foliar das cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Em pastos de capim-xaraés, Da Silva et. al. (2013) observaram que modelos lineares apresentaram melhor ajuste para predição de área foliar. Por outro lado, os autores reconhecem que não é possível inferir que uma única equação será suficiente para prever de forma adequada a área foliar para as demais espécies, pois apesar dos pastos estudados pertencerem a um mesmo gênero, há diferenças genéticas no fluxo de tecidos (Lara e Pedreira, 2011; Oliveira et al., 2019) que podem influenciar no comprimento da folha.

Assim, após a determinação do modelo que melhor prediz a AF, procedeu-se com a comparação entre as gramíneas (Tabela 2). A análise mostrou diferenças ($P < 0,05$) sendo necessário gerar equações que irão prever o índice de AF para cada B. brizantha. Portanto, a variabilidade genética entre no gênero implica em áreas foliares distintas, e como consequência é necessário utilizar equações com parâmetros distintos para cada cultivar de *B. brizantha* como pode ser observado na Tabela 2.

Cultivar	Parâmetros			Valor P	R^2
	a	b	c		
B4	0,138±1,99	0,414±0,165	0,014±0,003	<0,001	0,732
BRS Paiaguás	-0,841±1,83	0,811±0,169	0,008±0,003	<0,001	0,762
Xaraés	1,39±2,06	0,303±0,167	0,017±0,003	<0,001	0,722

Tabela 2 - Parâmetros ± erro padrão das equações para predição de área foliar, de acordo com cada cultivar de *Brachiaria brizantha*.

CONCLUSÕES

O comprimento de lâmina foliar pode ser utilizado para reparametrização de modelos de área foliar. Além disso, recomenda-se a utilização de modelos de segundo grau para realizar as estimativas de área foliar em pastos de *B. brizantha*.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, W. L.; COSTA, J. P. R.; PAULA CAPUTTI, G.; GALZERANO, L.; RUGGIERI, A. C. **Medidas lineares do limbo foliar dos capins Xaraés e Massai para a estimativa da área foliar**. Biotemas, v. 26, n. 3, p. 11-18, 2013.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. **Defoliation, shoot plasticity, sward structure and herbage utilization in pasture: Review of the underlying ecophysiological processes**. Agriculture, v. 5, n. 4, p. 1146-1171, 2015.

GRUBBS, F. **Sample criteria for testing outlying observations**. The Annals of Mathematical Statistics, v. 21, n. 1, p. 27-58, 1950.

HOMEM, B. G. C.; FERREIRA, I. M.; GIONBELLI, M. P.; BERNARDES, T. F.; CASAGRANDE, D. R.; LARA, M. A. S. **Estimating leaf area of warm-season perennial legumes**. Grass and Forage Science, v. 72, n. 3, p. 481-488, 2017.

LARA, M. A. S.; PEDREIRA, C. G. S. **Respostas morfológicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 7, p. 760-767, 2011.

OLIVEIRA, C. V. V.; BARBOSA, R. A.; OLIVEIRA, R. T.; FERNANDES, P. B. **ABORDAGEM MULTIVARIADA DO FLUXO DE TECIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha***. Colloquium Agrariae. v.15, n.3. p. 116-121, 2019.

REGAZZI, A. J. **Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não-linear**. Revista Ceres, v.50, n.287, p.9-26, 2003.

SOBRE O ORGANIZADOR

Gustavo Krahl: Professor na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC nos cursos de Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária (2015 - Atual). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2016 - Atual). Mestre em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2014). Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste - UDESC/CEO (2011). Técnico em Agropecuária pela Sociedade Porvir Científica Colégio Agrícola La Salle (2005). Atuação como Zootecnista em Chamada Pública de ATER/INCRA em Projetos de Assentamentos da Reforma Agrária pela Cooperativa de Trabalho e Extensão Rural Terra Viva (2013 - 2015). Pesquisa, produção técnica e tecnológica tem foco na produção animal sustentável, forragicultura, nutrição de animais ruminantes e não ruminantes e extensão rural. Consultoria em sistemas de produção animal e pastagens.

E-mail para contato: gustavo.zootecnista@live.com.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 32, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42

Agricultor familiar 61

Ambiência 33, 41, 66

Apis mellifera 89, 90, 93, 94, 96, 99, 100, 101, 102

Área foliar 13, 14, 15, 16, 17

Avicultura 61, 62, 63, 64, 65, 66

D

Desnate do leite 68, 69, 70, 74

Doenças 36, 93, 101, 114, 116, 117, 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 137, 140, 145, 146, 148, 153, 154, 155

E

Econômica 20, 21, 24, 30, 46, 50, 52, 54, 58, 100, 129

Eficiência 20, 21, 28, 38, 51, 52, 61, 62, 64, 65, 70, 77, 78, 79, 85, 87, 94, 129, 130, 131, 132, 136, 138, 143, 146

Energia 2, 50, 52, 53, 54, 56, 58, 59, 84, 131

Erro aleatório 14, 16

Estresse 7, 8, 32, 33, 34, 38, 39, 114, 117, 121, 126, 131

Exames coprológicos 45, 47

G

Girolando 19, 20, 21, 30

I

Intervalo entre partos 19, 20, 28, 129, 136, 145

L

Lâmina foliar 13, 14, 15, 17

Leite concentrado 68

Leite desnatado 67, 68, 72, 74

M

Macacos 116, 122, 123, 124, 125

Marandu 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

Maranhão 103, 104, 106, 111, 115, 123
Medicina da Conservação 116, 125, 126
Megathyrus maximus 1, 2, 3
Mombaça 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Mortalidade 45, 46, 58, 59, 89, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 117, 122

N

Nematóides 44, 45, 46, 49
Nordeste 25, 35, 42, 51, 61, 64, 96, 105, 112, 113
Nutrição 50, 51, 52, 56, 58, 59, 74, 97, 130, 140, 160

O

Ovelha 50, 51, 54

P

Parasitas 45
Pasto de clima tropical 14
Piauí 49, 103, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 123
Pólen 89, 90, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102
Predição 13, 14, 15, 16
Produtividade 1, 2, 3, 8, 10, 19, 20, 25, 27, 29, 34, 45, 51, 66, 78, 129
Produto light 67, 68

R

Rentabilidade 20, 21, 51, 54, 59, 61, 64, 96
Resíduos orgânicos 1, 79
Rossi & Catelli 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

S

Sistemas de produção 18, 19, 35, 76, 145, 160
Stryphnodendron spp. 89, 90, 91, 97, 98, 102
Suinocultura 1, 3, 6, 11

T

Tempo de lactação 19, 20, 22, 27
Tendinite 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
Toxicidade 89, 91, 95, 96, 97

U

Urochloa brizanta 1, 2

V

Vaquejada 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114

Viabilidade 50, 52, 54, 58, 107, 125, 126

 **Atena**
Editora

2 0 2 0