



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 2



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 2

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
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. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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
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
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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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
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 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
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C737	<p>Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-942-4 DOI 10.22533/at.ed.424202201</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A competência técnica aliada a responsabilidade social e ambiental é imprescindível para uma atuação profissional com excelência em determinada atividade ou função. Nas Ciências Agrárias, esta demanda tem ganhando destaque em função do crescimento do setor nos últimos anos e da grande necessidade por profissionais tecnicamente qualificados, com conhecimentos e habilidades sólidas na área com vistas à otimização dos sistemas produtivos. É importante ressaltar, ainda, que a atuação com uma ótica social e ambiental são extremamente importantes para o desenvolvimento sustentável das atividades voltadas às Ciências Agrárias.

Neste sentido, surgiu-se a necessidade de idealização desta obra, “Competência Técnica e responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, que foi estruturada em dois volumes, 1 e 2. Em ambos os volumes são tratados estudos relacionados à caracterização e manejo de solos, otimização do desenvolvimento de plantas, produção de alimentos envolvendo técnicas inovadoras, utilização de resíduos de forma ecologicamente sustentável, dentre outros assuntos, visando contribuir com o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Agradecemos a contribuição dos autores dos diversos capítulos que compõe a presente obra. Desejamos ainda, que este trabalho possa informar e promover reflexões significativas acerca da responsabilidade social e ambiental associada às competências técnicas voltadas às Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS EM TRÊS DIFERENTES TIPOS DE MANEJO NO NORDESTE PARAENSE

Bárbara Maia Miranda
Arystides Resende Silva
Ítalo Cláudio Falesi
Gustavo Schwartz

DOI 10.22533/at.ed.4242022011

CAPÍTULO 2 11

LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO EM ÁREAS COM DIFERENTES USOS NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU/PA

Mateus Higo Daves Alves
Pedro Moreira de Sousa Junior
Orivan Maria Marques Teixeira
Jefferson Eduardo Silveira Miranda
Auriane Consolação da Silva Gonçalves
Lívia Tálita da Silva Carvalho
Antônio Reynaldo de Sousa Costa
Kelves Willames dos Santos Silva
Dayla Caroline Rodrigues Santos
Lucas Lima Raiol
Janile do Nascimento Costa
Matheus Henrique Resueno dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4242022012

CAPÍTULO 3 17

RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM DISTINTOS SISTEMAS DE SUCESSÃO DE CULTURAS

Cilene Fátima de Jesus Avila
Giovani Oster Donato
Leonir Terezinha Uhde
Cleusa Adriane Menegassi Bianchi
Emerson André Pereira
Djenifer Tainá Müller
Gerusa Massuquini Conceição
Jordana Schiavo
Alexandre Steurer

DOI 10.22533/at.ed.4242022013

CAPÍTULO 4 27

PALHA DE ARROZ E RESÍDUO DE SOJA COMO SUBSTRATOS NO CULTIVO DE PLÂNTULAS DE MELANCIA

Luciana da Silva Borges
Antonia Jennifer Lima da Cruz
Luana Keslley Nascimento Casais
Thaís Vitória dos Santos
Fabiana das Chagas Gomes Silva
Michelane Silva Santos Lima
Luís de Souza Freitas
Kelly de Nazaré Maia Nunes
Núbia de Fátima Alves Dos Santos
Márcio Roberto Da Silva Melo
Gustavo Antonio Ruffeil Alves
Manoel Euzébio de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4242022014

CAPÍTULO 5 38

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE COUVE-FLOR (*BRASSICA OLERACEA* VAR. *BOTRYTIS*) EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Rhaiana Oliveira de Aviz
Luciana da Silva Borges
Luana Keslley Nascimento Casais
Denilze Santos Soares
Natália Nayale Freitas Barroso
Luís de Souza Freitas
Núbia de Fátima Alves dos Santos
Márcio Roberto da Silva Melo
Gustavo Antonio Ruffeil Alves
Felipe Souza Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.4242022015

CAPÍTULO 6 47

ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA DA CULTURA DA SOJA NO MUNICÍPIO DE BALSAS-MA

Rafael Guimarães Silva Moraes
Elton Ferreira Lima
Wesley Marques de Miranda Pereira Ferreira
Maria Ivanessa Duarte Ribeiro
Jossimara Ferreira Damascena
Layane Cruz dos Santos
Edson Araújo de Amorim
Mickaelle Alves de Sousa Lima
Bryann Lynconn Araujo Silva Fonseca
Karolayne dos Santos Costa Sousa
Kalyne Pereira Miranda Nascimento
Kainan Riedson Oliveira Brito

DOI 10.22533/at.ed.4242022016

CAPÍTULO 7 53

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO CEDRO-SC, SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Andrei Romio
Izael Primaz Policeno
Leandro Nestor Hübner
Claudia Klein

DOI 10.22533/at.ed.4242022017

CAPÍTULO 8 65

CRESCIMENTO EM PLANTAS JOVENS DE CRAMBE (*CRAMBE ABYSSINICA HOCHST*) EM FUNÇÃO DA IDADE

Ismael de Jesus Matos Viégas
Dágila Melo Rodrigues
Diocléa Almeida Seabra Silva
Karen Sabrina Santa Brígida de Brito
Willian Yuki Watanabe de Lima Mera
Aline Oliveira da Silva
Jessivaldo Rodrigues Galvão

DOI 10.22533/at.ed.4242022018

CAPÍTULO 9 79

IDENTIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE JURUBEBA (*SOLANUM SPP.*) PARA USO EM ENXERTIA EM TOMATEIRO

Lívia Tálita da Silva Carvalho
Bianca Cavalcante da Silva
Fabrício do Carmo Farias
Jonathan Braga da Silva
Alasse Oliveira da Silva
Danilo Mesquita Melo

DOI 10.22533/at.ed.4242022019

CAPÍTULO 10 89

OCORRÊNCIA DE INSETOS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE *CROTALARIA* L. (FABALES: FABACEAE)

Kleyson Alves de Freitas
Raí Saavedra Lemos
Marcelo Tavares de Castro

DOI 10.22533/at.ed.42420220110

CAPÍTULO 11 98

EFEITO MITIGADOR DO STIMULATE® SOBRE A AÇÃO DE HERBICIDAS EM TRIGO

Renan Souza Silva
Mauro Mesko Rosa
Darwin Pomagualli Aqualongo
Valmor João Bianchi
Eugenia Jacira Bolacel Braga

DOI 10.22533/at.ed.42420220111

CAPÍTULO 12 103

AVALIAÇÃO DOS DIFERENTES GENÓTIPOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE BATATA DOCE PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL

Jéssica Stéfane Vasconcelos Serafim
Dawyson de Lima
Wesley Rosa Santana
Melissa Barbosa Fonseca Moraes
Gilberto Ferreira dos Santos
Solange Aparecida Ságio
Márcio Antônio da Silveira

DOI 10.22533/at.ed.42420220112

CAPÍTULO 13 109

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E PRÁTICAS DE MANEJO DE CAMPO NA VISÃO DOS PECUARISTAS DOS CAMPOS SULINOS

Marcelo Benevenga Sarmiento
Isadora Giorgis de Macedo
Bibiana Melo Ramborger

DOI 10.22533/at.ed.42420220113

CAPÍTULO 14 122

DESENVOLVIMENTO DE ALMÔNDEGAS DE TILÁPIA DO NILO (*ORIOCHROMIS NILOTICUS*) ADICIONADAS DE AVEIA E FARINHA DE SOJA

Larissa Aparecida Agostinho dos Santos Alves
Elaine Alves dos Santos
Fernanda Raghianti

DOI 10.22533/at.ed.42420220114

CAPÍTULO 15 129

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS A BASE DE LEITE VEGETAL

Tatiane Moreira Siqueri
Diego Dias Carneiro
Fernanda Silva Ferreira
Victória Cristina Fernandes Araújo

DOI 10.22533/at.ed.42420220115

CAPÍTULO 16 138

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE FISHBURGERS COM ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES PROTEICAS E FARINHA DE INHAME

Christiane Neves Maciel
Luiz Fernando Florêncio Seller
Agnaldo Borge de Souza
Poliana Fernandes de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.42420220116

CAPÍTULO 17 145

DESCRIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ILEGAL CONSUMIDO NA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Samellyne Leite dos Santos
Larissa Pimentel Sá
Karuane Saturnino da Silva Araújo
Maria Alves Fontenele
Ivaneide de Oliveira Nascimento
Diego Carvalho Viana

DOI 10.22533/at.ed.42420220117

CAPÍTULO 18 159

GERENCIAMENTO DA PROPRIEDADE RURAL: IMPLANTAÇÃO DE UM SOFTWARE COMO SISTEMA GERENCIADOR DA PROPRIEDADE RURAL

Catiane de Lima
Alba Valéria Oliveira Ficagna
Juliana Birkan Azevedo
Anderson Neckel

DOI 10.22533/at.ed.42420220118

CAPÍTULO 19 171

NOÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL EM ATIVIDADES COM USO DE ANIMAIS PARA PESQUISA E ENTRETENIMENTO EM ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Lívia Demilly Pinheiro Andrade
Inácia Romênia Filgueira Barbosa
Faviano Ricelli Costa e Moreira

DOI 10.22533/at.ed.42420220119

CAPÍTULO 20 182

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO SOBRE O ABATE DE JUMENTOS (*EQUUS AFRICANUS ASINUS*)

Inácia Romênia Filgueira Barbosa
Lívia Demilly Pinheiro Andrade
Faviano Ricelli Costa e Moreira

DOI 10.22533/at.ed.42420220120

CAPÍTULO 21 188

COMPORTAMENTO INGESTIVO, SÍNTESE MICROBIANA E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE NOVILHAS NELORE SUPLEMENTADAS COM GLICERINA BRUTA

Gonçalo Mesquita da Silva
Fabiano Ferreira da Silva
Fábio Andrade Texeira
Dicastro Dias de Souza
Murilo de Almeida Meneses
Antonio Ferraz Porto Junior
Leidiane Reis Pimentel
Eli Santana Oliveira Rodrigues
Pablo Teixeira Viana, Daniel Syllas da Silva Almeida
Daniel Syllas da Silva Almeida
Antônio Ray Amorim Bezerra
Anderson Ricardo Reis Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.42420220121

CAPÍTULO 22	207
ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO DO SOLO EM ÁREAS DE REFLORESTAMENTO NO OESTE DO PARÁ, BRASIL	
Adriele Rachor Tagliebe	
José Augusto Amorim Silva do Sacramento	
João Carlos Moreira Pompeu	
Milton Sousa Filho	
Arystides Resende Silva	
Emerson Cristi de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.42420220122	
CAPÍTULO 23	219
EINFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NOS PARÂMETROS DO EXTRATO DA CANA NUM SOLO ARENOSO	
Jose Geraldo Mageste da Silva	
Matheus Henrique Medeiros	
Emmerson Rodrigues de Moraes	
Regina Maria Quintão Lana	
Reginaldo de Camargo	
Jose Luiz Rodrigues Torres	
DOI 10.22533/at.ed.42420220123	
SOBRE OS ORGANIZADORES	223
ÍNDICE REMISSIVO	224

COMPORTAMENTO INGESTIVO, SÍNTESE MICROBIANA E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE NOVILHAS NELORE SUPLEMENTADAS COM GLICERINA BRUTA

data de submissão: 27/08/15

Data de aceite: 03/01/2020

Gonçalo Mesquita da Silva
Fabiano Ferreira da Silva
Fábio Andrade Texeira
Dicastro Dias de Souza
Murilo de Almeida Meneses
Antonio Ferraz Porto Junior
Leidiane Reis Pimentel
Eli Santana Oliveira Rodrigues
Pablo Teixeira Viana
Daniel Sylas da Silva Almeida
Antônio Ray Amorim Bezerra
Anderson Ricardo Reis Querez

RESUMO: Objetivou-se avaliar a inclusão de glicerina bruta na dieta de novilhas Nelore em pastejo de *Brachiaria brizantha* no período da seca, sobre as concentrações de ureia na urina e no plasma, o comportamento ingestivo e a sínteses de proteína microbiana. Foram utilizadas 60 novilhas da raça Nelore, com peso médio inicial $285,89 \pm 18,74$ kg e aproximadamente 19 ± 2 meses de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, sobre 5 tratamentos e 12 repetições: 0,00; 4,00; 8,00; 12,00 e 16,00% de inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas. O tempo de pastejo apresentou

efeito linear decrescente ($P < 0,05$), para cada porcentagem de glicerina bruta inclusa na dieta, foi observada uma redução de 7,44 minutos. A eficiência microbiana não apresentou efeito ($P > 0,05$), com valor médio de 113,73g de PB por kg de NDT ingerido. A concentração de nitrogênio no plasma não apresentou efeito ($P > 0,05$), tendo assim, valor médio de 13,11mg dl⁻¹. A suplementação de novilhas no período seco com 0,7% PC com utilização da glicerina bruta na composição da dieta até 16,00% não proporcionou respostas positivas para o comportamento ingestivo e apresentou pouca influência sobre a síntese microbiana.

PALAVRAS-CHAVE: eficiência, glicerol, pastejo, ruminação

FEEDING BEHAVIOR, MICROBIAL SYNTHESIS AND NITROGEN BALANCE OF NELORE HEIFERS SUPPLEMENTED WITH CRUDE GLYCERIN

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the inclusion of crude glycerin in the diet of Nelore heifers grazing *Brachiaria brizantha* during the dry season, on the concentrations of urea in urine and plasma, feeding behavior and microbial protein synthesis. Sixty Nelore heifers with initial average weight 285.89 ± 18.74 kg and approximately 19 ± 2 months of age were distributed in a completely randomized design, about 5 treatments and 12 repetitions: 0.00;

4.00; 8.00; 12.00 and 16.00% of crude glycerin inclusion in the diet of heifers. Grazing time showed linear decrease ($P < 0.05$), for each percentage of crude glycerin included in the diet, a reduction of 7.44 min was observed. Microbial efficiency had no effect ($P > 0.05$), with a mean value of 113.73 g of CP per kg TDN intake. The nitrogen concentration in plasma had no effect ($P > 0.05$), so having a mean value of 13.11 mg dl⁻¹. Supplementation of heifers during the dry period with 0.7% PC with use of crude glycerin in the composition of the diet to 16.00% provided no positive responses to feeding behavior and had little influence on the microbial synthesis.

KEYWORDS: efficiency, glycerol, grazing, ruminating

INTRODUÇÃO

O sistema de produção de bovinos de corte no Brasil é basicamente sobre sistema de pastejo de gramíneas dos Gêneros *Brachiarias* e *Panicum*, além de outras variedades de forrageiras, como é o caso de algumas espécies de leguminosas e vegetações nativas de interesse zootécnico que são fontes de alimentos para os bovinos, distribuídos entre as regiões do país.

No período seco do ano, onde a escassez de chuvas ocorre durante os meses de maio a outubro, em grande parte das regiões brasileiras. Essas forrageiras diminuem seu potencial produtivo e qualitativo, sendo necessário fazer uso de suplementação com concentrados proteicos e energéticos, para conseguir manter os animais vivos e produzindo, buscando reduzir os efeitos negativos na atividade pecuária.

Dessa forma, no Brasil a criação de bovinos, utilizando pastagens tropicais com o uso de suplementação, principalmente no período seco, vem sendo explorados para viabilizar biologicamente os sistemas de criação de bovinos de corte conforme SILVA et al. (2009).

De acordo com Silva et al. (2010), o fator limitante no consumo de forragem pelos animais em pastejo, está relacionado a três grupos de fatores específicos: os que afetam o processo de digestão, de ingestão e aqueles que afetam as exigências nutricionais. O comportamento ingestivo de bovinos em pastagens é influenciado tanto pela quantidade, como pela qualidade de matéria seca produzida, proporcionando efeito positivo ou negativo sobre a produtividade animal.

Entretanto, também são relacionados outros fatores não inerentes à vegetação, porém, diretamente ligados ao comportamento ingestivo tais como o uso da suplementação que podem proporcionar mudanças no comportamento pelos animais segundo (SOUZA et al., 2011).

A depender da quantidade de suplementação ofertada aos animais, o consumo de matéria seca (MS) do pasto pode ser reduzido ou aumentado, proporcionando assim, efeito substitutivo no consumo de forragem pelo consumo do concentrado e em quantidades menores de suplemento, um efeito aditivo no consumo do pasto.

O comportamento ingestivo de bovinos em pastagens caracteriza-se por períodos

longos de alimentação, de 04h00 a 12h00 dia⁻¹, para dietas com baixo teor de energia. O tempo gasto em pastejo e ruminção são influenciados pelo pasto e pelo o uso de suplementos conforme (MARTINS et al., 2012).

A suplementação dos bovinos sobre um sistema de pastejo no período seco visa à maximização do desempenho produtivo dos animais, como estratégia na tomada de decisão os produtores têm buscado inserir na dieta dos animais alimentos alternativos em substituição parcial ou total aos alimentos tradicionais (milho, soja e trigo), buscando assim, redução dos custos operacionais efetivos (COE).

Os resíduos das indústrias de biodiesel vêm sendo utilizado na composição da dieta dos ruminantes com o objetivo de atender as exigências nutricionais dos animais em sistema de pastejo, entre estes, a glicerina bruta, vem se destacando com alimento alternativo para suplementação de bovinos sobre o sistema de pastejo principalmente no período da seca.

A glicerina bruta é um có-produto da indústria do biodiesel, obtida através da reação de transesterificação para formação do biodiesel. Na sua composição, existem impurezas como água, catalisador (alcalino ou ácido), álcool que não foi reagido e impurezas providas dos reagentes ésteres, propanodióis, monoéteres, oligômeros de glicerina e polímeros (FERRARI et al., 2005). Sendo esta, isenta de proteína na sua composição, em quantidades maiores pode influenciar o crescimento dos microrganismos ruminais e promover a ação dos mesmos sobre a degradação da fibra.

Os ruminantes possuem a capacidade de utilizar o glicerol presente na glicerina bruta como precursor de glicogênio, para a manutenção dos níveis plasmáticos de glicose. O glicerol é convertido em glicose, o qual entra na forma de fosfato di-hidroxiketona para ser convertido em 3-fosfoglicerato pela ação da enzima glicerol-3-fosfato desidrogenase seguindo a via gliconeogênica (FARIAS, 2012).

Considerando a importância do balanço de nitrogênio e da síntese microbiana para o metabolismo proteico dos ruminantes é importante conhecer as variações de metabólitos na urina, fezes e sangue, assim como a eficiência na produção de proteína microbiana promovidos por mudanças na alimentação dos animais (SCHIO, 2012). Principalmente quando na composição da dieta dos animais, são adicionados alimentos alternativos.

Este trabalho teve como objetivo testar níveis de glicerina bruta na dieta de novilhas Nelore em pastejo de *Brachiaria brizantha* no período da seca e suas implicações sobre o comportamento ingestivo, síntese microbiana e o balanço de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Vista, município de Macarani-BA, para execução da parte de campo e coletas de dados e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus

Juvino Oliveira, município de Itapetinga-BA, para a realização das análises químicas e bromatológicas das amostras de forragem, suplementos e fezes.

Foram utilizadas 60 novilhas da raça Nelore, com média de 19 ± 2 meses de idade e $285,89 \pm 18,74$ kg de peso corporal inicial (PCI). Utilizou-se o delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com cinco tratamentos e doze repetições. Após a seleção, todos os animais foram distribuídos aleatoriamente nos tratamentos estabelecidos 0,00; 4,00; 8,00; 12,00; e 16,00% de inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas.

O experimento iniciou no dia 15 de Julho de 2011, tendo duração de 85 dias, os quais 15 dias foram destinados ao período de adaptação dos animais a dieta e aos piquetes e os outros 70 dias foram destinados à coleta de dados e para avaliação do desempenho das novilhas dividido em dois períodos experimentais de 35 dias cada.

Os dados climáticos referentes ao período da pesquisa foram obtidos, através de pluviômetro e termômetro digital, durante o período experimental foram registrados os valores referentes à precipitação total durante o período experimental de (51 mm dia⁻¹) e de temperatura mínima e máxima (18, 85 e 31,13 °C).

Os suplementos foram formulados utilizando os dados da composição química das amostras da forragem, colhida na semana que antecedeu o início do período experimental (Tabela 1), para fornecer nutrientes aos animais, com estimativas de ganho de 0,750 kg dia⁻¹, de acordo com o NRC (1996).

Para regular o fornecimento de ração das novilhas foram feitas duas pesagens, uma no início e outra intermediária. Os suplementos foram fornecidos diariamente na quantidade de 0,7% do peso corporal (PC) às 08h30min da manhã, em cocho plástico coletivo de 4 m com acesso duplo, localizado a 15 m da fonte de água. Todos os animais tiveram livre acesso à sombra natural de árvores existentes sobre o pasto entre os piquetes, à água fresca e potável e ao suplemento de alto consumo durante todo período experimental.

O experimento foi implantado em uma área de 30 hectare (ha), formada com *Brachiaria brizantha cultivar Marandu*, dividida em 10 piquetes de aproximadamente 3 ha cada. A área experimental foi vedada por cercas elétricas, 3 meses antecedentes ao início do experimento, após a vedação da área, o pasto foi diferido com a finalidade de aumentar a massa verde da forragem existente nos piquetes, os quais serviram para calcular a oferta e a disponibilidade de matéria seca do pasto para os animais durante o período experimental.

Durante o primeiro período experimental as novilhas foram rotacionadas em 5 piquetes em sentido pré-estabelecido de forma aleatória, a fim de minimizar os efeitos inerentes aos piquetes. Enquanto isso, 5 piquetes permaneceram vedados para serem utilizados no segundo período experimental, os quais foram rotacionados pelas novilhas em sentido pré-estabelecido de forma aleatória, a fim de minimizar os efeitos inerentes aos piquetes até o final do experimento.

Para determinação das características qualitativas e quantitativas da *Brachiaria brizantha*, durante o período experimental foram realizadas coletas de amostras da

ferragem em determinados intervalos, coleta inicial, intermediária e final, entre os piquetes respectivamente. Inicialmente foram quantificados visualmente a matéria seca (MS) da biomassa da amostra em toda área experimental, antes de colocar os animais no pasto, para quantificar os escores existente, considerando a altura como parâmetro, a ferragem que apresentou altura equivalente de 20 a 30 cm eram definidas com escore 1, para altura de 30 a 40 cm, escore 2 e para altura de 40 a 50 cm, escore 3.

Da mesma forma, após a divisão dos piquetes foram utilizados a mesma metodologia supracitada, para quantificar visualmente a biomassa da amostra do pasto e os escores existentes; foram feitas essas visualizações no período de entrada e saída dos animais nos piquetes, tendo assim, essa determinação, com o auxílio de um quadrado de área equivalente de 0,25 m² e uma tesoura; foram jogados 40 vezes o quadrado em cada piquete e anotados em planilhas apropriadas em qual escore caiu o quadrado.

Após esse procedimento foram feitas 4 coletas de ferragem por escore, a 5 cm do nível do solo e colocados em sacos plásticos, procedendo as pesagens do material e anotados os valores, retirando uma composta que foram separadas dos constituintes (folha, colmo e material morto).

A taxa de lotação foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de peso vivo (PC), utilizou-se a Eq. 1;

$$\text{Eq. 1} = \text{TL} = \frac{(\text{UA}t)}{\text{área}}$$

Em que: TL = taxa de lotação, em UA por ha; UA t = unidade animal total; Área = área experimental total, em ha.

A oferta de ferragem foi calculada de acordo com a seguinte Eq. 2;

$$\text{Eq. 2} = \text{OF} = \frac{\{\text{DMS}/([\text{TL} \times 450]/100)\}}{\text{ND}}$$

Em que, (OF) é igual à oferta de ferragem em kg de MS por 100 kg de PC.dia⁻¹; a digestibilidade da matéria seca (DMS) é igual à disponibilidade de matéria seca do pasto, em kg de MS por ha.dia⁻¹; a taxa de lotação (TL), em UA por ha e número de dias (ND) é igual ao número de dias do período experimental.

Através dos procedimentos de coleta das amostras do pasto, durante o período experimental obtivemos os valores médios de disponibilidade da MS da ferragem, dos respectivos constituintes da *Braquiaria brizantha*, taxa de lotação e oferta da ferragem, apresentados (Tabela 2).

Foi realizada a coleta do pasto através do pastejo simulado, coletando o pasto no extrato consumido, simulando a composição real da dieta volumosa do animal. Destas amostras foram obtidos o peso seco individual e o percentual de cada um deles.

Para estimar a produção fecal utilizou-se a lignina purificada e enriquecida (LIPE) segundo metodologia utilizada por Rodriguez et al. (2006). Como indicador externo fornecido diariamente as 08h30 em dose única em cápsula de 500 mg durante 7 dias, com 2 dias para adaptação e regulação do fluxo de excreção do marcador e 5 dias para coleta de fezes.

Aproximadamente 200g de fezes por animal dia⁻¹ foram coletadas diretamente da ampola retal, uma vez ao dia, durante cinco dias, no momento da administração do indicador e posteriormente, armazenadas em freezer a -10°C. O LIPE foi analisado no Laboratório de Nutrição Animal da EV/UFMG, em espectrofotômetro, modelo Varian 099-2243, com detector de luz no espectro do infravermelho (FTIV), As amostras de fezes secas e moídas a 2 mm foram pastilhadas com KBr e a concentração do LIPE determinada.

O consumo de matéria seca do concentrado foi estimado com o auxílio do indicador dióxido de titânio segundo metodologia utilizada por Titgemeyer et al. (1997). Utilizou-se 10g do indicador dióxido de titânio por animal dia⁻¹ diretamente no cocho misturado ao concentrado durante 12 dias consecutivos, segundo procedimento descrito por Valadares Filho et al. (2006), sendo que os 7 primeiros dias foram destinados a adaptação e regulação do fluxo de excreção do indicador e 5 dias restantes para coleta das fezes. Esse procedimento destinado a digestibilidade dos nutrientes aconteceu no meio do período experimental quando os animais já estavam adaptados à dieta, todos os animais foram submetidos à coleta de fezes.

Foram coletadas amostras dos suplementos fornecidos no início e no final dos períodos experimentais. As amostras da forragem do pastejo simulado, dos suplementos e fezes foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55 oC, por 72 h e processadas em moinho tipo Willey, com peneira de malha de 1 mm. Posteriormente foram feitas as análises químico-bromatológicas das amostras, a fim de determinar os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina e matéria mineral (MM), conforme detalhado na (Tabela 3), segundo procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002).

Os teores de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína foram determinados segundo recomendações de Mertens, (2002).

Em razão da presença de ureia nas dietas, os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados como proposto por Hall, (2000), representado pela Eq. 3;

$$\text{Eq. 3} = \text{CNF} = \{100 - [(\%PB - \%PB \text{ ureia} + \%ureia) + \%FDN_{cp} + \%EE + \%MM]\}.$$

Em que, CNF = carboidratos não fibrosos; %PB = porcentagem de proteína bruta; %PB ureia = porcentagem de proteína bruta oriunda da ureia; %ureia = porcentagem de ureia; %FDN_{cp} = porcentagem de fibra em detergente neutro (corrigida para cinzas

e proteína); %EE = porcentagem de extrato etéreo e %MM = porcentagem de matéria mineral apresentado na Tabela 3.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados segundo Weiss, (1999), através da seguinte equação:

$$\text{NDT (\%)} = \text{PBD} + \text{FDNcpD} + \text{CNFD} + 2,25 \text{ EED}$$

Em que: PBD = Proteína bruta digestível; FDNcpD = Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína digestível; CNFD = Carboidrato não fibroso digestível e EED = Extrato etéreo digestível.

Para mensurar o comportamento ingestivo dos animais, foram selecionados e capacitados 20 observadores, estes, observavam visualmente as variáveis comportamentais: tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo em cocho e tempo em ócio dos animais seguindo um intervalo de tempo de 5 min entre as observações e estas foram registradas em tabelas específicas (SILVA et al., 2006).

Durante o período de coleta, os animais permaneceram sobre o sistema de pastejo dentro de cada piquete mantendo a mesma lotação de 12 animais por tratamento, destes, foram selecionados 6 animais seguindo os critérios de casualização, para compor o lote de animais que foram submetidos a análises comportamentais.

Os animais que foram submetidos a análises do comportamento ingestivo, foram marcados com tinta vermelha, por meio de um bastão comercializado em loja de produtos agropecuários, sendo este utilizado em concurso e julgamento de animais em feiras agropecuárias. A marcação dos animais ocorreu no dia que antecedeu a análises das variáveis comportamentais.

Em cada piquete foram alocados 2 observadores, para serem responsáveis em analisar as variáveis comportamentais de 6 animais por um período de 2 horas, onde estes, seguiam reversando-se com outros observadores que estavam em descanso na sede da propriedade. Neste sentido, foram realizadas duas coletas destinadas a análise do comportamento ingestivo dos animais, sendo ocorrida no meio de cada período experimental, as quais tiveram duração de 24h00.

A média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal (MBR) e do tempo gasto para ruminação de cada bolo (TBR), no período diurno e noturno foi obtida através de observação visual e com o auxílio de cronômetros digitais.

O tempo de mastigação total (TMT) foi determinado pela soma entre o tempo de pastejo e o tempo de ruminação. A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, ócio e cocho (SILVA et al., 2006).

A coleta de sangue dos animais foi realizada na veia jugular no início do primeiro e segundo período experimental, aproximadamente 4 h após o fornecimento da alimentação da manhã foi coletado o sangue de 6 novilhas de cada grupo referente a determinado tratamento. Em seguida, as amostras de sangue foram transferidas para o laboratório, centrifugadas a 5.000 rpm 15min⁻¹ e o plasma acondicionado em microtubos de 5 mL e foi mantido congelado a (-15 °C) até a realizações das análises.

Foi realizada uma coleta de urina, spot, em micção espontânea dos animais, no meio do experimento, aproximadamente 04h00 após o fornecimento da alimentação. Coletaram-se amostras de urina de 6 novilhas de cada grupo referente a determinado tratamento, as amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 mL foi separada e diluída com 40 mL de ácido sulfúrico (0,036 N) e destinadas à quantificações das concentrações urinárias de ureia, nitrogênio, creatinina, alantoína e ácido úrico, as amostras foram armazenadas em coletor universal e congelada em freezer a (-15 °C).

As concentrações de creatinina, ácido úrico e ureia na urina e no plasma foram estimadas utilizando-se kits comerciais. A conversão dos valores de ureia em nitrogênio ureico foi realizada pela multiplicação dos valores obtidos pelo fator 0,4667. Os teores urinários de alantoína e ácido úrico foram estimados por métodos colorimétricos, conforme especificações de Chen & Gomes (1992), e o teor de nitrogênio total estimado pelo método de kjeldhal (SILVA & QUEIROZ, 2002).

O balanço de nitrogênio (N-retido, g dia⁻¹) foi calculado como: N-retido = N ingerido (g) – N nas fezes (g) – N na urina (g).

A excreção de creatinina (mg por kg de PV) utilizada para estimar o volume urinário por intermédio das amostras spots foi obtida para cada animal, conforme a Eq. 5; descrita por CHIZZOTTI, (2004).

$$\text{Eq. 5} = \text{EC} = (32,27 - 0,01093) \times (\text{PV})$$

Em que: EC = excreção diária de creatinina (mg por kg de PV) e PV = peso vivo (kg).

O volume urinário, contudo, foi estimado a partir da relação entre a excreção de creatinina (mg por kg de PV dia⁻¹) obtida na Eq. 5; e a concentração média nas amostras de urina (mg por dL), multiplicando-se pelo respectivo peso vivo do animal.

A excreção de purinas totais (PT) foi estimada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretadas na urina e a quantidade de purinas microbianas absorvidas (mmol dia⁻¹), pela excreção de purinas totais (mmol dia⁻¹), por meio da Eq. 6;

$$\text{Eq. 6} = \text{PA} = \frac{(\text{PT} - 0,385 \times \text{PV}^{0,75})}{0,85}$$

Em que: PA = purinas absorvidas (mmol dia⁻¹) e PT= purinas totais (mmol dia⁻¹); 0,85 = recuperação de purinas absorvidas como derivados de purina na urina; e 0,385 = excreção endógena de derivados de purina na urina (mmol) por unidade de tamanho metabólico.

O fluxo intestinal de nitrogênio microbiano (g de NM dia⁻¹) foi estimado a partir da quantidade de purinas absorvidas (mmol dia⁻¹), segundo a Eq. 7; de CHEN & GOMES (1992).

$$\text{Eq. 7} = \text{NM} \left(\frac{\text{g}}{\text{dia}} \right) = \frac{(70 \times \text{PA})}{0,83 \times 0,116 \times 1000}$$

Assumindo-se o valor de 70 para o conteúdo de nitrogênio nas purinas (mg por mmol); 0,83 para a digestibilidade intestinal das purinas microbianas e 0,116 para a

relação $N_{PURINA} : N_{TOTAL}$ nas bactérias.

Todas as análises estatísticas foram avaliadas por meio de análises de variância (ANOVA) e de regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – (SAEG, 2000). Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t ao nível de 5% de probabilidade e de determinação (r^2) e com os fenômenos estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de pastejo e ruminação (Tabela 4) apresentaram efeito linear decrescente ($P < 0,05$) apresentando redução de 7,44 e 3,91 min, respectivamente, para cada percentual de glicerina bruta adicionada na dieta. O efeito observado no tempo de pastejo pode ser justificado pelo maior incremento calórico proporcionado pela inclusão da glicerina bruta na dieta, pois, o teor energético (carboidratos e lipídeos) da dieta é transformado em propionato, sendo o primeiro a sinalizar o término das refeições, através do maior fluxo para o fígado, aumentando a produção de energia (ATP), pela sua utilização na gliconeogênese, o que sinaliza a saciedade do animal (FARIAS 2012). Com isso, a glicerina bruta em maiores quantidades favorece o mecanismo de regulação do consumo dos animais em pastejo de *Brachiária brizantha* no período da seca.

Já o efeito observado no tempo de ruminação é justificado pelo menor teor de FDNcp da dieta com a inclusão da glicerina bruta no concentrado, já que a mesma é isenta de fibra na sua composição química, assim, a medida que se incluiu glicerina bruta na dieta, observou-se redução no tempo de ruminação, onde a presença e a quantidade de fibra na dieta é fator primordial para desencadear a atividade de ruminação. Corroborando com esses resultados, Pereira et al. (2007) observaram que o tempo gasto com alimentação e ruminação diminui, proporcionalmente, com a redução de FDN na dieta e em consequência, o tempo despendido com o ócio aumentou.

A inclusão de glicerina bruta na dieta de novilhas apresentou resposta linear crescente ($P < 0,05$) para o tempo em ócio, aumentando 10,80 min em cada porcentagem de glicerina bruta, esta resposta pode ser explicada pelos resultados observados no tempo das atividades de pastejo e ruminação, onde se observou redução do tempo em ócio.

O tempo de cocho apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), com estimativa de valor máximo de 58,07 min para o nível de 9,48% de inclusão de glicerina bruta na dieta, o que pode estar relacionado com a homogeneização da glicerina bruta com os outros ingredientes farelados da ração até esse nível, à medida que foram aumentados os níveis na dieta das novilhas a ingestão de MS foi reduzida, este efeito pode estar relacionado ao excesso de glicerina bruta em relação aos outros ingredientes da ração.

O consumo de MS total em kg dia^{-1} (Tabela 5) apresentou efeito linear decrescente

($P < 0,05$), para cada porcentagem de glicerina bruta inclusa na dieta ocorreu uma redução no consumo de $0,097 \text{ kg de MS dia}^{-1}$. Da mesma forma, para o consumo de FDNcp em kg dia^{-1} sucedeu em uma resposta linear decrescentes ($P < 0,05$), a inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas ocasionou uma redução de $0,060 \text{ kg de FDNcp dia}^{-1}$ por animal. Essa resposta, possivelmente, aconteceu devido os altos teores de glicerina bruta adicionados na dieta, o que pode ter acarretado um efeito inibitório do consumo de MS e FDNcp, em função do teor extrato etéreo contido na glicerina bruta.

O consumo da proteína bruta (PB) apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$), para cada porcentagem de glicerina bruta inclusa na dieta resultou em uma redução de $0,010 \text{ kg de PB dia}^{-1}$, essa resposta encontrada foi devido à redução do concentrado farelado na composição das dietas para os tratamentos com maiores teores de glicerina bruta que na sua composição é isenta de PB, proporcionando assim, uma redução no consumo pelos animais.

O consumo dos nutrientes digestíveis totais (NDT) apresentou resposta linear decrescente ($P < 0,05$), para cada porcentagem de glicerina bruta inclusa na dieta das novilhas, o consumo de NDT reduziu $0,049 \text{ kg.dia}^{-1}$. O efeito linear decrescente para o consumo dos nutrientes da dieta foi em função do menor consumo de MS pelas novilhas, através da utilização da glicerina bruta na alimentação dos animais.

A eficiência de alimentação da MS, FDNcp e NDT apresentaram redução linear ($P < 0,05$) de $0,02 \text{ kg de MS hora}^{-1}$; $0,01 \text{ kg de FDNcp hora}^{-1}$ e $0,01 \text{ kg de NDT hora}^{-1}$, respectivamente, para cada porcentagem de glicerina bruta inclusa na dieta. O mesmo efeito foi observado para a eficiência de ruminação da MS e do FDNcp, reduzindo linearmente ($P < 0,05$) $0,03 \text{ kg de MS hora}^{-1}$ e $0,02 \text{ kg de FDNcp hora}^{-1}$, respectivamente.

Esta resposta decrescente foi observada em função da redução do consumo de MS e FDNcp. A medida que a glicerina bruta foi incluída na dieta, mesmo sendo observada divergência nos tempos despendidos com alimentação e ruminação. Esses resultados estão em concordância com Costa et al. (2011), que verificaram o aumento na eficiência de alimentação e ruminação com acréscimo do consumo de MS e FDN.

O tempo de mastigação total (Tabela 6) apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$), reduziu de $990,83 \text{ min}$ para $785,83 \text{ min}$, respectivamente, com a inclusão da glicerina bruta inclusa na dieta das novilhas. Este comportamento segue tendência dos tempos gastos com alimentação e ruminação, pois também apresentaram redução linear apesar do tempo de cocho ter apresentado efeito quadrático.

O número de bolo ruminado por dia apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), com número mínimo de $385,97$ no nível de $11,25\%$ de inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas. Este resultado já era esperado devido ao mesmo efeito encontrado para o tempo de ruminação, que é um processo natural dos bovinos, sendo importante para um melhor aproveitamento da dieta, principalmente da fibra. Sendo assim, foi observado que a glicerina bruta promove diminuição da ingestão de MS e FDN e, conseqüentemente, o número de bolo ruminado tornou-se comprometido.

O tempo despendido por bolo ruminado apresentou resposta linear crescente

($P < 0,05$), para cada porcentagem de glicerina bruta adicionada na dieta houve um acréscimo de 0,13 s. Já o número de mastigações por bolo ruminado proporcionou resposta quadrática ($P < 0,05$), com valor máximo de 56,58 mastigações para o nível de 11,57% de glicerina bruta incluída na dieta, este resultado está correlacionado com o tempo de ruminação.

Não houve efeito ($P > 0,05$) da inclusão de glicerina na dieta para a quantidade de períodos em pastejo e ruminação (Tabela 7), apresentando valores médios de 10,01 e 10,00 períodos, respectivamente.

Entretanto, o consumo de MS e FDN apresentou efeito linear decrescente com a inclusão de glicerina bruta, o tempo por período de pastejo e ruminação foi reduzido a 0,83 e 0,35 min, respectivamente, para cada percentual de glicerina bruta inclusa na dieta. Resposta semelhante foi encontrada por Almeida (2011), trabalhando com níveis de 0,00; 3,33; 6,66 e 9,99% glicerina bruta na dieta de novilhas sobre sistema de pastejo, o autor observou número de período em pastejo com média de 15,1 e o tempo de pastejo foi reduzido em 0,68 min para cada unidade percentual de glicerina bruta na dieta das novilhas.

O número de período em ócio apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) aumentando 0,20 períodos, respectivamente, para cada percentual de inclusão da glicerina bruta na dieta dos animais. Já o tempo de ócio por período não apresentou efeito significativo, com média de 36,30 min. Este resultado reflete o comportamento observado para tempo em ócio, onde a inclusão de glicerina bruta na dieta proporcionou maior tempo.

Para o número de período no cocho foi observado efeito linear decrescente ($P < 0,05$), com redução de 0,05 períodos, observa-se que os animais foram menos vezes ao cocho, porém permaneceram por mais tempo com a inclusão da glicerina bruta na dieta. O tempo despendido no cocho apresentou um efeito crescente ($P < 0,05$) aumentando 1,10 min, respectivamente, com a inclusão da glicerina bruta na dieta. Este efeito pode ser justificado pela aceitabilidade e dificuldade de apreensão da glicerina pelos animais, onde o aumento dos níveis de glicerina bruta na dieta torna o suplemento menos palatável ou proporcionava maior dificuldade de apreensão, com isso as novilhas permaneceram maior tempo no cocho com a inclusão de glicerina na dieta.

O volume urinário apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$), resultando em uma redução de 0,22 L de urina para cada unidade percentual de glicerina bruta inclusa na dieta (Tabela 8). Este efeito pode estar relacionado à menor ingestão de MS, que com isso, proporcionou uma redução na ingestão de água pelos animais durante o dia acarretando uma menor excreção no volume urinário.

Para a excreção urinária de alantoína, purinas totais e purinas microbianas absorvidas não foram observadas efeitos significativos ($P > 0,05$), apresentando valores médios de 76,08; 88,88 e 73,07 mmol dia⁻¹, respectivamente. Como a excreção de alantoína, purinas totais e purinas microbianas absorvidas estão relacionadas ao

consumo de proteína bruta da dieta, era esperado um efeito linear decrescente, devido a menor ingestão de proteína bruta pelos animais em função da inclusão da glicerina bruta, a qual proporcionou redução no consumo da MS e dos respectivos nutrientes da dieta.

Entretanto, a excreção de ácido úrico apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$), onde para cada unidade percentual de glicerina bruta reduziu em $0,39 \text{ mmol dia}^{-1}$, este resultado era esperado pela redução do consumo de proteína bruta, com inclusão de glicerina na dieta como citado anteriormente.

A excreção de alantoína em porcentagem das purinas totais apresentou resposta crescente ($P < 0,05$) aumentando $0,56\%$ para cada unidade percentual de glicerina bruta inclusa na dieta das novilhas. Efeito contrário ($P < 0,05$) é observado para a excreção de ácido úrico em porcentagem das purinas totais, apresentando redução de $0,56\%$ para cada unidade percentual de glicerina bruta, este resultado era esperado, pois a excreção de ácido úrico apresentou efeito decrescente e a excreção de purinas totais foi semelhante.

A síntese de nitrogênio microbiano e proteína bruta microbiana não apresentaram resposta significativa ($P > 0,05$), com valores médios de $53,12$ e $332,03 \text{ g dia}^{-1}$, esse comportamento pode ser justificado pela digestibilidade da PB ter apresentado valor médio de 60% de digestibilidade, respectivamente. A síntese de proteína microbiana depende, em grande parte, da disponibilidade de carboidratos e nitrogênio no rúmen de modo que o crescimento microbiano é maximizado pela sincronização entre a disponibilidade da energia fermentável e o nitrogênio degradável no rúmen. Com isso, estima-se que todas as dietas testadas proporcionaram aos microrganismos ruminais, eficiência e crescimento semelhantes, independente da redução no consumo de MS, que possivelmente ocorreu em função do mecanismo de saciedade causado pelo teor energético da dieta.

Da mesma forma, também não foi observado resposta significativa para gramas de proteína microbiana por quilo de nutrientes digestíveis totais (g de PB por kg de NDT), tendo resposta média de $113,73$ g de PB por kg de NDT, este resultado seguiu o mesmo efeito da digestibilidade da PB que não apresentou efeito significativo, tendo assim, valor médio de 60% de digestibilidade para PB.

A produção microbiana encontrada foi inferior ao referenciado pelo NRC (1996), de 130 g de PB por kg de NDT, e por Leal et al. (2007), de 120 g de PB por kg de NDT.

O nitrogênio ingerido e o nitrogênio nas fezes apresentaram resposta decrescente ($P < 0,05$), reduzindo $1,74$ e $1,22 \text{ g dia}^{-1}$, respectivamente, para cada unidade percentual de glicerina inclusa na dieta (Tabela 9). Este efeito pode ser justificado pela menor ingestão de MS pelos animais à medida que foi incluída glicerina na dieta.

O nitrogênio excretado nas fezes é composto pelo nitrogênio ingerido na dieta, pelas escamações das células do trato gástrico intestinal, pelas proteínas que passam para o duodeno e pelas proteínas microbianas. Dietas ricas em proteínas tendem a

proporcionar maior excreção de nitrogênio nas fezes.

Os resultados de nitrogênio digerido em porcentagem do nitrogênio ingerido encontrados na urina; de nitrogênio retido em porcentagem do nitrogênio ingerido e o nitrogênio retido em porcentagem do nitrogênio digerido não diferiram ($P>0,05$) apresentaram valores médios de 74,69 g dia⁻¹; 60,00%; 19,10; 55,60 g dia⁻¹, 43,53 e 73,34% com a inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas. Estes efeitos podem ser explicados em função da dieta ser formulada para ser isoproteica, por isso, proporcionou uma resposta semelhante no balanço de compostos nitrogenados.

O nitrogênio ureico na urina apresentou resposta decrescente ($P<0,05$), para cada unidade percentual de glicerina bruta na dieta foi observada uma redução de 3,93 mg dL⁻¹, este resultado foi encontrado pela redução no consumo de MS da dieta que apresentou uma redução com a inclusão de glicerina bruta na nutrição das novilhas.

O nitrogênio ureico no plasma não apresentou efeito significativo ($P>0,05$) com a inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas foi observado um valor médio de 13,11 mg dL⁻¹. As concentrações de ureia sanguínea têm sido utilizadas para monitorar o consumo de proteína dietética próxima às exigências do animal, já que o consumo excessivo de proteína pode afetar o desempenho produtivo e reprodutivo do animal, de acordo com Carvalho et al. (2011), elevando sua exigência em energia, ou ainda aumentando o custo da ração.

A excreção de nitrogênio ureico e ureia na urina apresentou resposta decrescente ($P<0,05$), para cada unidade de glicerina bruta na dieta ocorreu uma redução de 1,0 e 0,47 g dia⁻¹ respectivamente, estes resultados estão relacionados pelo menor consumo de MS e conseqüentemente, um menor consumo de PB na dieta total. Considerando a concentração de nitrogênio ureico no plasma de 13,11 mg dL⁻¹, observou-se que a inclusão da glicerina na dieta de novilhas, ocasionou menor perda destes compostos nitrogenados pelas excreções urinária e fecal, devido a digestibilidade da PB não ter sido prejudicada.

Comportamento semelhante foi descrito por Teixeira et al. (2007), que não observaram diferenças na concentração de ureia no plasma, mas verificaram efeito linear sobre a excreção de ureia urinária, atribuído ao aumento no consumo de nitrogênio total.

A excreção de ureia representa elevado custo biológico e desvio de energia para manutenção das concentrações corporais de nitrogênio em níveis não tóxicos aos animais. A conversão da amônia em ureia custa ao animal 12 kcal por g de nitrogênio (VAN SOEST, 1994).

Este estudo apontou que a PB da dieta foi direcionada para os tecidos corporais e convertida em ganhos musculares, mesmo havendo menor ganho de peso com a inclusão da glicerina bruta na dieta, resultado que já era esperado, pois o consumo de PB foi reduzido à medida que aumentaram os níveis de glicerina bruta na nutrição dos animais.

CONCLUSÃO

A inclusão de glicerina bruta na dieta das novilhas sobre o sistema de pastejo no período da seca altera o comportamento ingestivo, reduz o tempo e a eficiência das atividades de alimentação e ruminação, mas não influenciam a síntese de proteína microbiana e do nitrogênio retido de novilhas alimentadas com a inclusão do coproduto na dieta.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia – PPZ/UESB, pelo apoio nos estudos no curso de mestrado em Zootecnia.

Ao Professor Doutor Fabiano Ferreira da Silva, pela orientação.

Ao Professor Rogério Pinto de Paula – Diretor da Biblioteca Regina Celia Ferreira Silva (BIRCEFS) – Presidente do Conselho de Bibliotecas da UESB, pelo apoio na correção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Almeida, V. V. S. Glicerina bruta em suplementos para novilhas mestiças em pastagens. Bahia: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011. 127p. Tese Doutorado.

Carvalho, G. G. P.; Garcia, R.; Pires, A. J. V.; Detmann, E.; Silva, R. R.; Pereira, M. L. A.; Santo, A. B.; Pereira, T. C. J. Metabolismo de nitrogênio em novilhas alimentadas com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.3, p.622-629, 2011. < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n3/22.pdf> >. 10 Fev. 2014.

Chen, X.B.; Gomes, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives: an overview of technical details. Bucksburnd: Rowett Research Institute/International Feed Research Unit, 1992. 21p. (Occasional publication). < <http://www.macauley.ac.uk/IFRU/pdf/chema.pdf> >. 10 Fev. 2014.

Chizzoti, M. L.; Valadares Filho, S. C.; Valadares, R. F. D.; Chizzotti, F. H. M.; Campos, J. M. S.; Marcondes, M. I.; Fonseca, M. A. Consumo, digestibilidade e excreção de ureia e derivados de purinas em novilhas de diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p.1813-1821, 2006 (suplemento). < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000600032> >.

Costa, L. T.; Silva, F. F.; Veloso, C. M.; Pires, A. J. V.; Rocha Neto, A. L.; Bonomo, P.; Mendes, F. B. L.; Oliveira, J. S.; Azevêdo, S.T.; Silva, V. L. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. *Archivos de Zootecnia*. 2011. <<http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000200011>>

Farias, M. S.; Prado, I. N.; Valero, M. V.; Zawadzki, F.; Silva, R. R.; Eiras, C. E.; Rivaroli, D. C.; Lima, B. S. Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1177-1188, maio/jun. 2012. < <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n3p1177> >

Ferrari, R. A.; Oliveira, V. S.; Scabio, A. Biodiesel de soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 19-23, Vitória, 2005.

Hall, M. B. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen. Gainesville: University of Florida, 2000. p.A-25 (Bulletin, 339).

Leal, T. L.; Valadares, R. F. D.; Valadares Filho, S. C.; Leão, M. I.; Detmann, E.; Barbosa, A. M.; Chizzotti, M. L.; Paixão, M. L. Variações diárias nas excreções de creatinina e derivados de purinas em novilhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.896-904, 2007. < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n4/20.pdf> >. 10 Fev. 2014.

Martins, S. C. S. G.; Rocha Júnior, V. R.; Caldeira, L. A.; Barros, I. C.; Silva, G. W. V.; Costa, M. D.; Palma, M. N. N.; Souza, A. S. Comportamento ingestivo de vacas mestiças alimentadas com diferentes volumosos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 19, n. 1, p. 13-20, 2012. < http://www.uff.br/rbcv/ojs/index.php/rbcv/article/viewFile/10/pdf_4 >. 12 Fev. 2014.

Mertens, D. R. Gravimetric determination of amylase treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: Collaborative study. *Journal of AOAC International*, v.85, n.6, p.1212-1240, 2002. < <http://naldc.nal.usda.gov/download/26403/PDF> >. 12 Fev. 2014.

NRC. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7 ed. Washington, D. C.: Nat. Acad. Press. 1996. < http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/MP391.pdf >. 12 Fev. 2014.

Pereira, J. C., Cunha, D. N. F. V., Cecon, P. R.; Faria, E. S. Comportamento Ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.2134-2142, 2007 (suplemento). < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000900025> >

Rodriguez, N. M.; Saliba, E. O. S.; Guimarães jr., R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43. 2006. Anais de Simpósio João Pessoa. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p. 323-352.

Schio, A. R. Tipos de ureia em suplementos para novilhas Nelores em pastejo no período seco. Bahia: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012. 158p. Tese Doutorado.

Silva, D. J.; Queiroz, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002, 235p.

Silva, F. F.; Sá, J. F.; Schio, A. R.; Ítavo, L. C. V.; Silva, R. R.; Mateus, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.371-389, 2009. < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38nspe/v38nspea37.pdf> >. 12 Fev. 2014.

Silva, R. R.; Prado, I. N.; Silva, F. F.; Almeida, V. V. S.; Santana Júnior, H. A.; Queiroz, A. C.; Carvalho, G. G. P.; Barroso, D. S. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010. < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000900028> >

Silva, R. R.; Silva, F. F.; Prado, I. N.; Carvalho, G. G. P.; Franco, I. L.; Mendes, F. B. L.; Cardoso, C. P.; Pinheiro, A. A.; Souza, D. R. Metodologia para o estudo do comportamento de bezerros confinados na fase pós-aleitamento. *Archivos Latino americanos de Producción Animal*, Vol. 14 (4): 135-138, 2006. < <http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2014-4/rsilva.pdf> >. 12 Fev. 2014.

Souza, A. N. M.; Rocha, M. G.; Potter, L.; Roso, D.; Glienke, C. L.; Oliveira Neto, R. A. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.8, p.1662-1670, 2011. < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000800006> >

Teixeira, R. M. A.; Campos, J. M. S.; Valadares Filho, S. C.; Valadares, R. F. D.; Oliveira, A. S.; Pina, D. S. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com casca de café em substituição à silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*,

Titgemeyer, E. C. Design and interpretation of nutrient digestion studies. Journal of Animal Science, Champaign, v. 75, n. 8, p. 2235-2247, 1997.

UFV - Universidade Federal de Viçosa. Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Versão 8.0. Viçosa: Editora UFV, 2000. 142 p.

Van Soest, P. J. Nutricional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca - USA: Cornell University Press, 1994. 476p.

Weiss, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. IN: Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 61., 1999, Ithaca. Proceedings... Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

Ingredientes	Níveis de Glicerina Bruta (%)				
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00
Milho grão moído	80,86	67,91	54,62	41	27,04
Glicerina	0,00	10,47	21,2	32,20	43,49
Farelo de soja	15,30	17,74	20,25	22,81	25,44
Sal Recria1	1,85	1,87	1,89	1,92	1,94
Ureia	1,99	2,01	2,04	2,07	2,09

Tabela 1. Proporção de ingredientes do suplemento e composição química com base na matéria seca.

Mistura mineral contendo 233 g de Ca/kg, 80 g de P/kg, 5 g de Mg/kg, 48 g de Na/kg, 25 mg de Co/kg, 380 mg de Cu/kg, 25 mg de I/kg, 1080 mg de Mn/kg, 3,75 mg de Se/kg, 1722 mg de Zn/kg.

Fonte: Elaboração dos Autores.

Produção forrageira	Média dos piquetes
Disponibilidade de matéria seca (kg ha ⁻¹)	9.056,15
Porcentagem de folha (% da MS)	27,52
Porcentagem de colmo (% da MS)	38,46
Porcentagem de material morto (%da MS)	34,02
Taxa de lotação (UA ha ⁻¹)	2,37
Oferta de forragem (kg de MS por100 kg de PC)	12,83

Tabela 2. Produção forrageira dos piquetes experimentais.

Fonte: Elaboração dos Autores.

Componentes	GB ¹	Pasto ²	Níveis de glicerina bruta%				
			0,00	4,00	8,00	12,00	16,00
Matéria Seca (%)	90,00	59,82	87,02	82,63	78,11	74,04	69,50
Matéria orgânica (% da MS)	93,00	92,26	95,29	96,03	94,64	94,22	92,15
Proteína Bruta (% da MS)	-	6,17	20,91	21,81	22,64	22,77	23,17
Extrato etéreo (% da MS)	36,70	1,36	2,68	6,61	8,94	10,68	12,60
FDNcp (% da MS)	-	74,45	7,96	9,27	8,24	8,53	5,52

FDA (% da MS)	-	46,25	-	-	-	-	-
CNF (% da MS)	-	10,28	56,08	55,87	50,01	45,80	51,58
Hemicelulose (% da MS)	-	34,96	-	-	-	-	-
Celulose (% da MS)	-	8,73	-	-	-	-	-
Lignina (% da MS)	-	5,70	-	-	-	-	-
FDNi (% da MS)	-	29,15	2,71	2,97	3,30	2,53	2,71
Metanol	5,73	-	-	-	-	-	-
Glicerol	51,84	-	-	-	-	-	-

Tabela 3. Composição químico-bromatológica da dieta.

¹ Glicerina bruta; ²Pastejo simulado

Fonte: Elaboração dos Autores.

Atividade (min.)	Níveis de glicerina bruta%					CV (%) ¹	P ²
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00		
Pastejo ³	496,25	485,83	450,83	415,83	382,50	10,69	0,001
Ruminação ⁴	455,42	366,25	331,66	419,17	350,83	15,66	0,001
Ócio ⁵	448,75	528,75	600,00	551,67	653,33	11,16	0,001
Cocho ⁶	39,16	57,50	57,50	53,33	52,50	28,15	0,020

Tabela 4. Atividades comportamentais de novilhas Nelore suplementadas com diferentes níveis de glicerina bruta.

¹Coeficiente de variação em porcentagem; ² Probabilidade de erro; ³ $Y = 505,75 - 7,4375x$, $r^2 = 0,98$; ⁴ $Y = 415,92 - 3,9065x$, $R^2 = 0,23$; ⁵ $Y = 470,08 + 10,802x$, $r^2 = 0,79$; ⁶ $Y = 41,423 + 3,5992x - 0,1898x^2$, $R^2 = 0,79$

Fonte: Elaboração dos Autores.

Consumo	Níveis de glicerina bruta %					CV (%) ¹	P ²
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00		
Dieta (kg dia-1)							
Consumo MS 3 (kg)	6,01	5,36	5,41	4,92	4,30	6,88	0,001
Consumo FDNcp4 (kg)	3,15	2,76	2,79	2,51	2,06	6,53	0,001
Consumo PB5 (kg)	0,89	0,75	0,79	0,78	0,66	10,88	0,001
Consumo NDT6 (kg)	3,29	3,06	3,10	2,90	2,39	10,25	0,001
Eficiência							
Consumo MS hora ⁻¹ pasto ⁷ (kg)	0,95	0,66	0,73	0,60	0,63	10,17	0,001
Consumo FDNcp hora ⁻¹ pasto ⁸ (kg)	0,49	0,34	0,38	0,31	0,30	10,14	0,001
Consumo NDT hora ⁻¹ dieta ⁹ (kg)	0,52	0,38	0,42	0,35	0,35	10,15	0,001
Ruminação MS hora ⁻¹ pasto ¹⁰ (kg)	1,09	0,89	1,00	0,65	0,62	19,62	0,001
Ruminação FDN hora ⁻¹ pasto ¹¹ (kg)	0,57	0,46	0,51	0,33	0,29	19,92	0,001

Tabela 5. Consumo dos nutrientes e eficiência alimentar e de ruminação de novilhas Nelore suplementadas com diferentes níveis de glicerina bruta.

¹Coeficiente de variação em porcentagem; ²Probabilidade de erro; ³ $Y = 5,976 - 0,0973x$, $r^2 = 0,91$; ⁴Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta, $Y = 3,14 - 0,0608x$, $r^2 = 0,91$; ⁵ $Y = 3,34 - 0,049x$, $r^2 = 0,82$; ⁶ $Y = 0,854 - 0,0175x$, $r^2 = 0,64$; ⁷ $Y = 0,446 - 0,0103x$, $r^2 = 0,71$; ⁸ $Y = 0,478 - 0,0093x$, $r^2 = 0,68$; ⁹ $Y = 1,086 - 0,0295x$, $r^2 = 0,81$; ¹⁰ $Y = 0,57 - 0,0173x$, $r^2 = 0,84$

Atividades comportamentais	Níveis de glicerina bruta %					CV (%) ¹	P ²
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00		
Tempo de mastigação total ³ (min.)	990,83	909,58	839,99	888,33	785,83	7,06	0,001
Número de bolos ruminados por dia ⁴	507,62	401,66	352,15	467,99	369,69	14,55	0,001
Tempo despendido por bolo ruminado ⁵ (s)	53,83	54,71	56,51	53,74	56,94	14,16	0,001
Número de mastigações por bolo ruminado ⁶	53,46	52,98	56,64	57,90	55,27	14,14	0,001

Tabela 6. Atividades comportamentais de novilhas Nelore suplementadas com diferentes níveis de glicerina bruta.

¹Coefficiente de variação em porcentagem; ²Probabilidade de erro; ³Y = 969,16 - 10,781x, r² = 0,79; ⁴Y = 487,54 - 18,143x + 0,8066 x², R² = 0,38; ⁵Y = 54,096 + 0,1313x, r² = 0,31; ⁶Y = 52,585 + 0,6921x - 0,0299x², R² = 0,61

Fonte: Elaboração dos Autores.

Atividades Comportamentais	Níveis de glicerina bruta %					CV (%) ¹	P ²
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00		
Número de períodos em pastejo ₃	9,91	9,75	10,21	9,91	10,25	21,47	0,674
Número de períodos em ruminação ₄	10,17	10,33	9,42	9,83	10,25	18,93	0,906
Número de períodos em ócio ₅	13,75	14,08	16,25	15,17	17,17	18,69	0,024
Número de períodos no cocho ₆	2,17	1,83	2,08	1,42	1,42	33,88	0,005
Tempo de pastejo por período ₇ (min)	50,07	49,83	44,15	41,96	37,32	22,36	0,001
Tempo de ruminação por período ₈ (min)	44,78	35,45	35,21	42,64	34,23	15,94	0,001
Tempo de ócio por período ₉ (min)	32,64	37,55	36,92	36,36	38,05	22,97	0,361
Tempo de cocho por período ¹⁰ (min)	18,05	31,42	27,64	37,56	36,97	32,93	0,001

Tabela 7. Frequências de duração das atividades comportamentais de novilhas Nelore suplementadas com diferentes níveis de glicerina bruta.

¹Coefficiente de variação em porcentagem; ²Probabilidade de erro; ³Y = 10,01; ⁴Y = 10,00; ⁵Y = 13,698 + 0,1983x, r² = 0,76; ⁶Y = 2,166 - 0,0478x, r² = 0,72; ⁷Y = 51,34 - 0,8343x, r² = 0,95; ⁸Y = 41,244 - 0,3477x, r² = 0,21; ⁹Y = 36,30; ¹⁰Y = 21,532 + 1,0995x, r² = 0,80

Fonte: Elaboração dos Autores.

Item	Níveis de glicerina bruta %					CV (%) ¹	P ²
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00		
Volume urinário ³ (L dia ⁻¹)	13,22	12,79	11,76	10,00	10,26	21,69	0,006
Excreções urinárias (mmol dia ⁻¹)							
Alantoína ⁴	84,43	71,84	69,48	75,54	79,11	38,27	0,893
Ácido úrico ⁵	16,55	13,38	14,39	8,36	11,31	46,19	0,016
Purinas totais ⁶	100,98	85,22	83,87	83,90	90,41	32,49	0,722
Purinas microbianas absorvidas ⁷	87,30	69,13	67,00	67,04	74,87	38,25	0,721
Em % das purinas totais							
Alantoína ⁸	81,80	77,64	83,12	89,51	87,09	10,64	0,018
Ácido úrico ⁹	18,20	22,36	16,88	10,49	12,91	55,17	0,018
Síntese de N e PB microbiana (g dia ⁻¹)							
N microbiano ¹⁰	63,47	50,26	48,71	48,74	54,43	38,25	0,721
PB microbiana ¹¹	396,70	314,14	304,46	304,65	340,21	38,25	0,721
Eficiência microbiana							

Tabela 8. Volume urinário, excreções de derivados de purina, produção de proteína microbiana e eficiência microbiana de novilhas Nelore suplementadas com diferentes níveis de glicerina bruta.

¹Coefficiente de variação em porcentagem; ²Probabilidade de erro; ³Y = 13,348 - 0,2178x, r² = 0,90; ⁴Y = 76,08; ⁵Y = 15,898 - 0,3875x, r² = 0,62; ⁶Y = 88,88; ⁷Y = 73,07; ⁸Y = 79,342 + 0,5613x, r² = 0,59; ⁹Y = 20,658 - 0,5612x, r² = 0,59; ¹⁰Y = 53,12; ¹¹Y = 332,03; ¹²Y = 113,73

Fonte: Elaboração dos Autores.

Balanço de compostos nitrogenados	Níveis de glicerina bruta %					CV (%) ¹	P ²
	0,00	4,00	8,00	12,00	16,00		
N ingerido ³ (g dia ⁻¹)	142,88	119,64	126,93	125,41	105,27	10,88	0,001
N fezes ⁴ (g dia ⁻¹)	60,10	50,56	51,92	46,19	37,88	9,60	0,001
N digerido ⁵ (g dia ⁻¹)	82,79	69,08	75,00	79,22	67,38	17,74	0,243
N digerido ⁶ (% do N ingerido)	57,85	56,42	59,05	62,63	64,05	9,67	0,149
N urina ⁷ (g dia ⁻¹)	26,25	20,77	19,07	16,46	12,93	54,48	0,272
N retido ⁸ (g dia ⁻¹)	56,53	48,31	55,93	62,76	54,45	32,94	0,888
N retido ⁹ (% do N ingerido)	33,80	38,96	43,92	49,18	51,79	26,17	0,223
N retido ¹⁰ (% do N digerido)	66,89	67,01	74,17	77,88	80,79	23,05	0,665
Concentrações (mg dL ⁻¹)							
N ureico na urina ¹¹	322,00	285,07	293,68	270,17	250,81	13,15	0,001
N ureico no plasma ¹²	13,63	13,08	12,35	13,85	12,64	18,42	0,163
Excreções (g dia ⁻¹)							
N ureico na urina ¹³	41,27	36,03	34,48	27,22	25,68	20,50	0,001
Ureia na urina ¹⁴	19,23	16,79	16,07	12,68	11,97	20,50	0,001

Tabela 9. Balanço de compostos nitrogenados de novilhas Nelore suplementadas com diferentes níveis de glicerina bruta.

¹Coefficiente de variação em porcentagem; ²Probabilidade de erro; ³Y = 137,92 - 1,7363x, r² = 0,65; ⁴Y = 59,092 - 1,2203x, r² = 0,90; ⁵Y = 74,69; ⁶Y = 60,00; ⁷Y = 19,10; ⁸Y = 55,60; ⁹Y = 43,53; ¹⁰Y = 73,34; ¹¹Y = 315,8 - 3,932x, r² = 0,87; ¹²Y = 13,11; ¹³Y = 40,934 - 0,9998x, r² = 0,96; ¹⁴Y = 19,074 - 0,4658x, r² = 0,96

Fonte: Elaboração dos Autores

SOBRE OS ORGANIZADORES

Júlio César Ribeiro - Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação ROGE-MG. Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

Carlos Antônio dos Santos - Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidentes 182, 183, 184, 185, 186, 187

Adubos verdes 89, 90, 95, 96, 97

Agricultura familiar 29, 40, 46, 146, 159, 160, 161, 162, 163, 169, 170

Água 2, 3, 21, 29, 31, 34, 40, 41, 48, 52, 55, 63, 67, 68, 81, 84, 112, 123, 131, 132, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 156, 190, 191, 198, 218

Alergia 129, 130, 136

Alimento funcional 122

Amiláceas 103, 104

Animais 19, 111, 114, 115, 123, 166, 167, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 211

Arroz 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Atributos físico-químicos 1, 2, 3, 9, 18, 21, 22

C

Campos sulinos 109, 110, 111, 113, 115, 116, 119, 120, 121

Citrullus lanatus 28

Consumo 54, 80, 129, 130, 136, 146, 155, 156, 157, 158, 165, 180, 182, 183, 184, 186, 187, 189, 191, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 220

D

Diabrotica speciosa 89, 90, 92, 93, 95, 97

E

Entomofauna 89, 90, 91, 96

Estratégia 47, 48, 190

Evapotranspiração 48, 49, 50

Extrato vegetal 129, 132, 133

F

Fertilidade do solo 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 26, 64, 78, 108, 208

Fertilização 18, 80, 222

Fibras 122, 123, 124, 127, 162

Floresta secundária 1, 3, 217

G

Gerenciamento da propriedade rural 159, 161, 164, 169

Granulometria 1, 3, 5, 6, 9, 84

H

Hortaliças 29, 39, 40, 43, 44, 45, 80, 81, 87, 88, 108, 136, 223

I

Inhame 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 143

Intolerância 129, 130, 136

Ipomoea batatas 103, 104, 108

Irrigação 41, 47, 48, 51, 52, 55, 64

M

Manejo de campo nativo 109

Mata natural 11, 13

Melhoramento 53, 80, 87, 103, 105, 112, 119

N

Nutrição mineral 66, 70, 72, 223

O

Olericultura 80, 87, 88, 108

P

Pastagem 2, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 190, 202, 207, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 220

Pecuária sustentável 109, 110

Pedologia 1

Pescado 122, 123, 139, 141, 142

Pimenta-do-reino 11

Plantas de cobertura 23, 66, 95, 97

Porta-enxerto 80, 81, 87

Produção 12, 14, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 90, 94, 95, 97, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 130, 133, 139, 146, 147, 148, 150, 153, 155, 156, 158, 160, 162, 164, 165, 167, 168, 170, 181, 189, 190, 193, 196, 199, 202, 203, 206, 210, 211, 215, 219, 220, 222, 223

Produto cárneo 122, 123

R

Resíduos 8, 14, 23, 25, 27, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 91, 131, 190, 214, 221, 223

Resíduos industriais 38, 39, 40, 43

S

Serviços ecossistêmicos 109, 111, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Sistemas de Informações Gerenciais 159, 162, 163, 167, 169, 170

Sistemas sustentáveis 18, 19

Solanácea 80

Solo 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 40, 44, 48, 55, 56, 63, 64, 66, 67, 68, 73, 78, 81, 84, 90, 91, 93, 95, 103, 105, 106, 107, 108, 110, 112, 114, 115, 116, 164, 192, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223
Substratos 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 67, 81, 84

U

Utetheisa ornatix 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

 **Atena**
Editora

2 0 2 0