

Gustavo Krahl
(Organizador)

*Análise
Socioeconômica
da Exploração
de Ovinos,
Caprinos
e Bovinos*

Atena
Editora
Ano 2019



Gustavo Krahl
(Organizador)

*Análise
Socioeconômica
da Exploração
de Ovinos,
Caprinos
e Bovinos*

Atena
Editora
Ano 2019



2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a 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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise socioeconômica da exploração de ovinos, caprinos e bovinos [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-728-4 DOI 10.22533/at.ed.284191710 1. Agropecuária. 2. Economia agrícola. I. Krahl, Gustavo. CDD 380.141
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O Brasil está entre os países líderes em produção e exportação em várias atividades agropecuárias. Estas atividades são conduzidas em ampla diversidade de sistemas produtivos, envolvendo diferentes níveis de intensificação, produtividade, níveis tecnológicos e tamanho de propriedades.

Na obra “Análise Socioeconômica da Exploração de Ovinos, Caprinos e Bovinos” estão apresentados trabalhos com foco nas áreas da produção que fazem a diferença quando se busca atingir a máxima eficiência produtiva de animais ruminantes, refletindo no resultado econômico e conseqüentemente no impacto social que as atividades pecuárias exercem na vida do produtor, colaboradores diretos, na cadeia produtiva, nos consumidores e na sociedade em geral.

Temas como a gestão, gerenciamento técnico e econômico, nutrição, sanidade, tecnologias, ambiência e mitigação de gases de efeito estufa foram abordados em experimentos controlados, revisões e estudos de caso. Todos os capítulos visam contribuir com informações úteis à pesquisadores, técnicos e produtores, além de gerar informações de interesse para a sociedade que constantemente aumenta sua exigência para com os produtos de origem animal.

A Atena Editora, através da divulgação de trabalhos relevantes do meio científico, visa contribuir com a geração e a disseminação do conhecimento técnico de ampla aplicabilidade na realidade da agropecuária brasileira. Informações que podem permitir colocar o Brasil na vanguarda da produção de alimento para o mundo de forma sustentável.

A organização deste e-book agradece a dedicação dos autores e instituições envolvidas pelo desenvolvimento dos referidos trabalhos. O compartilhamento da informação é um passo fundamental para a geração de conhecimento robusto a partir do debate técnico-científico de alto nível.

Gustavo Krahl

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DIFERENCIAIS TECNOLÓGICOS E GERENCIAIS APLICADOS À OVINOCULTURA	
Elísio de Camargo Debortoli	
Manuela Rösing Agostini	
Ana Sara Castaman	
Alda Lúcia Gomes Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.2841917101	
CAPÍTULO 2	12
ASPECTOS DA OVINOCULTURA NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL: MICRORREGIÕES DE SANTO ÂNGELO E CERRO LARGO	
Guilherme Stasiak	
Lana Bruna de Oliveira Engers	
Maria Inês Diel	
Valéria Ortaça Portela	
Leticia Moro	
Décio Adair Rebellatto da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2841917102	
CAPÍTULO 3	24
QUALIDADE DO LEITE DE VACAS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO	
Marina Favaretto	
Denize da Rosa Fraga	
Geovana da Silva Kinalski	
Kauane Dalla Corte Bernardi	
Caroline Fernandes Possebon	
César Augusto da Rosa	
Luciane Ribeiro Viana Martins	
DOI 10.22533/at.ed.2841917103	
CAPÍTULO 4	33
CONFINAMENTO DE BOVINOS DE ORIGEM LEITEIRA ALIMENTADOS COM DIETA DE ALTO GRÃO: RESULTADO ECONÔMICO EM DIFERENTES CENÁRIOS	
Gustavo Krahl	
Eduardo Peretti	
DOI 10.22533/at.ed.2841917104	
CAPÍTULO 5	44
DIETA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DE ÓXIDO NITROSO NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES	
Mariana Nunes de Souza	
Luís Henrique Schaitz	
Ricardo Biasiolo	
Marcos José Migliorini	
Mauricio Civiero	
Artur Martins Barbosa	
Fernanda Picoli	
DOI 10.22533/at.ed.2841917105	
CAPÍTULO 6	56
A PRESENÇA DE CISTICERCOS EM CARCAÇAS BOVINAS E SUA RELAÇÃO SOCIOECONÔMICA	

COM A SANIDADE HUMANA

Thalita Masoti Blankenheim

Deriane Elias Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2841917106

CAPÍTULO 7 63

AVALIAÇÃO GENÉTICA DO PESO À DESMAMA EM UMA POPULAÇÃO MULTIRRACIAL FORMADORA DA RAÇA PURUNÃ

Pamela Itajara Otto

Diego Ortunio Rosa Gobo

Daniel Perotto

Sheila Nogueira de Oliveira

Felipe Eduardo Zanão de Souza

Ingrid Soares Garcia

Karine Assis Costa

Lurdes Rodrigues da Silva

Alexandre Leseur dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.2841917107

SOBRE O ORGANIZADOR..... 68

ÍNDICE REMISSIVO 69

DIETA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DE ÓXIDO NITROSO NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES

Mariana Nunes de Souza

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Luís Henrique Schaitz

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Ricardo Biasiolo

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Marcos José Migliorini

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Mauricio Civiero

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Artur Martins Barbosa

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Fernanda Picoli

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

(N) na produção de ruminantes apresentam implicações significativas no desempenho produtivo e na eficiência econômica, além de alavancar a emissão antrópica de gases de efeito estufa. No Brasil, 38% das emissões no setor agropecuário são representadas por óxido nitroso (N_2O), sendo o N excretado por animais em pasto a principal fonte de emissões diretas do solo. Dentre as diversas opções para reduzir a produção de N_2O em sistemas de produção de ruminantes, abordaremos nesta revisão os efeitos da dieta sobre a quantidade e a forma de N excretado. A variação na ingestão de N na dieta devido à quantidade e qualidade dos alimentos oferecidos aos ruminantes afeta particularmente a excreção de N na urina, que é mais vulnerável a emissão de N_2O do que o N excretado nas fezes. Entre as principais estratégias mitigadoras relacionadas a alimentação de ruminantes destacam-se a redução do teor de N na dieta, melhor balanço entre energia e proteína para otimizar a utilização de N no ambiente ruminal, suplementação com tanino condensado para diminuição da concentração de amônia (NH_3) livre no rúmen, aumento do conteúdo mineral diminuindo a concentração de N urinário, além de fatores que inibam os processos de produção de N_2O como componentes da dieta que aumentam o ácido hipúrico na urina e suplementação com inibidor de nitrificação. No entanto, para mitigar

RESUMO: As perdas totais de nitrogênio

a emissão de N₂O em nível de fazenda, é necessária uma abordagem integrada de todas as possíveis fontes de emissão no processo de produção de ruminantes.

PALAVRAS-CHAVE: Pecuária, nitrogênio, gases de efeito estufa, excretas.

DIET AS A NITROUS OXIDE MITIGATION STRATEGY IN RUMINANT PRODUCTION

ABSTRACT: Total nitrogen (N) losses in ruminant production have significant implications for productive performance and economic efficiency, as well as leveraging anthropogenic greenhouse gas emissions. In Brazil, 38% of emissions in the agricultural sector are represented by nitrous oxide (N₂O), with N excreted by grazing animals as the main source of direct soil emissions. Among the various options for reducing N₂O production in ruminant production systems, we will address in this review the effects of diet on N excreted amount and form. Variation in dietary N intake due to the quantity and quality of feed offered to ruminants particularly affects N excretion in urine, which is more vulnerable to N₂O emission than N excreted in dung. Among the main mitigation strategies related to ruminant feeding is the reduction of dietary N content, better energy-protein balance to optimize the use of N in the rumen environment, supplementation with condensed tannin to decrease ammonia concentration (NH₃).) rumen-free, increased mineral content, decreased urinary N concentration, and factors that inhibit N₂O production processes as dietary components that increase urine hyperuric acid and nitrification inhibitor supplementation. However, to mitigate farm-level N₂O emissions, an integrated approach to all possible sources of emissions in the ruminant production process is required.

KEYWORDS: Livestock, nitrogen, greenhouse gases, excrement.

1 | INTRODUÇÃO

Os ruminantes desempenham um papel fundamental na produção de alimentos para humanos, convertendo os recursos das plantas que os seres humanos não podem ou optam por não consumir, em alimentos comestíveis de alta qualidade (DIJKSTRA et al., 2013). Por outro lado, a pecuária é uma das principais atividades responsáveis pela produção dos gases de efeito estufa (GEE), como o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O).

O N₂O é um gás de efeito estufa que está envolvido na destruição do ozônio estratosférico (RAVISHANKARA; DANIEL; PORTMANN, 2009). Além disso, é considerado o terceiro gás com efeito estufa mais importante, apresentando potencial de aquecimento global 298 vezes o do dióxido de carbono (CO₂) durante um período de 100 anos horizonte (DIJKSTRA et al., 2013).

No Brasil, o setor agropecuário contribui com 37% das emissões em CO₂ equivalente, sendo que destes, 38% das emissões são representadas por N₂O que

envolve atividades relacionadas ao animal, estrume, solo e culturas. No entanto, a maior parte, 41% das emissões de N_2O , são representadas pelo nitrogênio (N) excretado por animais em pasto (MCTI, 2014).

Segundo Klein e Ledgard (2005), o N das fezes está principalmente na forma orgânica, menos volátil, enquanto o N da urina está em grande parte na forma de ureia, a qual é rapidamente hidrolisada no solo, excedendo a demanda da planta, representando cerca de 60% das emissões de N_2O em pastagem.

O fator de emissão, definido como a quantidade de N aplicado no solo que é emitido como N_2O , apresenta valor padrão de 2% entre urina e fezes depositadas no solo por animais em pasto, com margem de 0,7% a 6% (IPCC, 2006). No entanto, diversos trabalhos evidenciam maior FE para urina se comparado as fezes (DIJKSTRA et al. 2013, 2016, LUO et al., 2014).

No entanto, algumas condições podem controlar o fator de emissão do nitrogênio urinário e podem ser abordados em estratégias de mitigação. Devido a maiores variações na produção de N urinário em comparação à excreção de N fecal, a manipulação de dietas apresenta um grande efeito sobre a composição química e a propriedade das excretas, e podem, portanto, afetar indiretamente a emissão de GEE a partir das excretas (GERBER et al., 2013).

Esta revisão, portanto, tem como objetivo descrever dietas consideradas como estratégias de mitigação de N_2O na produção de ruminantes. As opções dietéticas apresentadas são nível proteico, relação energia x proteína, componentes que aumentem o ácido hipúrico na urina e suplementações com tanino condensado, sal, e inibidor de nitrificação.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil possui um rebanho de aproximadamente 195 milhões de ruminantes, sendo cerca de 90% representado por bovinos distribuídos em aproximadamente 159 milhões de hectares (IBGE, 2017). Dessa forma, as excretas dos animais são depositadas diretamente no solo, distribuindo-se desigualmente nas áreas de pastagens. Entre 70 e 95% do N consumido por ruminantes acaba sendo depositado no pasto, a partir das excretas (OENEMA et al., 2005), sendo esta quantidade relativamente constante nas fezes e com maior variação na urina (ECKARD et al., 2003).

A maioria do N degradável no rúmen libera peptídeos, aminoácidos e, principalmente, amônia (NH_3). No entanto, quando a concentração de amônia ruminal excede a quantidade que é incorporada no N microbiano, esta é absorvida através do epitélio, entra na circulação portal e é transformada em ureia no fígado, a qual em média é 33% excretada na urina (KOZLOSKI, 2011). A taxa de aplicação efetiva de N a partir da urina de uma vaca leiteira é comumente entre 800 e 1300 kg N/ha (ECKARD

et al., 2006), sendo que mais de 70% do N contido na urina está na forma de ureia (HAYNES E WILLIAMS, 1993), em que é rapidamente hidrolisada após a excreção e convertida em amônio (NH_4^+) no solo (SORDI et al., 2014). Entretanto, em relação às fezes, a maioria do N excretado está na forma orgânica (HAYNES E WILLIAMS, 1993), apresentando taxa de mineralização mais lenta quando comparado ao N de origem urinária.

Devido a quantidade de N excretado pelos animais geralmente exceder a necessidade imediata das plantas, o excesso de N pode ser perdido através da lixiviação de nitrato e emissões gasosas, como o N_2O (SAGGAR et al., 2011). Dessa forma, os excrementos animais são uma das principais fontes das emissões de N_2O no setor agropecuário (LUO et al., 2014).

Como o N urinário é mais suscetível a perdas gasosas quando comparado ao N das fezes, fatores que influenciem no N da urina, apto a ser emitido como N_2O , podem ser considerados fatores fundamentais para reduzir as emissões de N_2O e alcançar uma produção ambientalmente sustentável. Dessa forma, a dieta pode ter um efeito importante sobre as emissões a partir de excretas, pois influencia no volume e a composição dos mesmos. Em particular, a dieta afeta a quantidade, a forma e a partição da excreção de N entre urina e fezes (HRISTOV et al., 2013).

As tecnologias de mitigação através da intervenção na dieta destinam-se, principalmente, a reduzir a quantidade de N excretada na urina, incluindo a redução do conteúdo de proteína bruta (PB), relação energia x proteína e suplementação com taninos condensados (TC), mas também outras estratégias que inibem ou possam suprimir os dois processos responsáveis pela produção de N_2O , como suplementação de sais, adição de inibidores de nitrificação na dieta, e fornecimento de componentes dietéticos que permitam o aumento de ácido hipúrico na urina.

2.1 Nível Proteico da Dieta

A ingestão de N foi identificada como o principal condutor de excreção de N. A redução da ingestão de N por ruminantes diminui a excreção de N em fezes, mas particularmente na urina (HUHTANEN et al., 2008). Dessa forma, reduzir a PB dietética e a concentração proteica ruminalmente degradável pode reduzir as emissões de N_2O , através de uma redução acentuada da excreção de ureia urinária (SCHILS et al., 2013).

O uso de suplementos alimentares com baixo teor proteico, como a silagem de milho, como alternativa ao pasto, pode diminuir a quantidade de N excretada na urina e aumentar a eficiência geral da conversão de nutrientes em leite (VAN VUUREN et al., 1993). Isto pode ser atribuído à maior eficiência do uso de N a partir de silagem de milho com baixo teor de proteína do que a partir de pastagem, e sugere que alimentar vacas com silagem de milho com baixo teor de proteína pode ser uma prática de gestão bem sucedida para reduzir as emissões de N_2O . De acordo com a revisão de Dijkstra et al. (2013), é possível observar, através de quatro estudos extensivos sobre a produção de N na urina e fezes, que o aumento da ingestão dietética de N, a produção

de N em excreta aumenta rapidamente, particularmente N na urina. O mesmo pode ser observado no trabalho de Misselbrook et al. (2005), os quais concluíram que vacas leiteiras alimentadas com 14% de PB excretaram aproximadamente 45% menos N urinário que vacas leiteiras alimentadas com 19% de PB.

No entanto, embora a redução da concentração de N dietética seja uma estratégia de mitigação chave para diminuir a produção de N urinário, a redução dos níveis de N na dieta pode prejudicar a ingestão e produção de alimentos. Dessa forma, a alimentação proteica próxima das necessidades animais é recomendada como uma prática efetiva na emissão N_2O a partir das excretas (HRISTOV et al., 2013). Além disso, dietas com reduções de proteínas podem ser combinadas com suplementos de aminoácidos para manter a produtividade animal (GERBER et al., 2013; HRISTOV et al., 2013).

2.2 Relação Energia x Proteína da Dieta

A partir da manipulação da dieta fornecida aos ruminantes podem ocorrer modificações na fermentação ruminal permitindo melhor utilização do N pelos animais. Desta forma, a disponibilidade de N e energia, bem como suas interações, são considerados como os fatores principais que influenciam no metabolismo ruminal do N (TAMMINGA, 2006).

As perdas de N no ambiente ruminal, a partir de altas concentrações de NH_3 no rúmen, ocorrem devido a um desequilíbrio entre a degradação do N e o uso do N disponível por microrganismos (DJIKSTRA et al., 2013). No entanto, para o uso eficiente do N é necessário haver equilíbrio entre o N disponível no ambiente ruminal e o fornecimento de substratos fermentáveis como fonte de energia (JARDSTEDT et al., 2017), permitindo maior crescimento microbiano e maior incorporação da NH_3 na síntese de proteína microbiana. Sendo assim, maior quantidade de proteína degradável no rúmen (PDR) capturada por microrganismos ruminais resulta em menor concentração de NH_3 livre no líquido ruminal. Dessa forma, a disponibilidade de carboidratos (CHO) para a fermentação ruminal é um importante fator para diminuir as perdas de N no rúmen (HRISTOV et al., 2005).

Hristov et al. (2005) avaliaram diferentes fontes de carboidratos sobre a utilização de amônia em vacas em lactação, e concluíram que o fornecimento de energia prontamente fermentável pode diminuir as concentrações de amônia no rúmen devido à redução na produção de amônia e incorporação de aminoácidos, ou melhor utilização da amônia ruminal na síntese de proteína microbiana. Estudo de Jardstedt et al. (2017), onde os autores observaram que a razão para a diferença na quantidade de N excretado na urina de vacas prenhes da raça Hereford, consumindo a mesma quantidade de N, foi o consumo de matéria orgânica digestível (MOD). Os autores relataram diminuição de 28% no N urinário para o tratamento que os animais consumiram 58% a mais de MOD. Luo et al. (2014) também relacionaram o fornecimento de CHO fermentável a

reduções na excreção de N na urina, uma vez que menor energia disponível para a incorporação de N na proteína microbiana resulta em concentrações ruminiais de N além da capacidade de captura pelos microrganismos, sendo este excesso excretado na urina.

Portanto, a sincronização do fornecimento de energia x proteína no rúmen é uma importante ferramenta na melhoria da utilização de substratos proteicos e, conseqüente, diminuição da excreção urinária de N por ruminantes, reduzindo assim, a emissão de N₂O.

2.3 Suplementação com Taninos Condensados na Dieta

Taninos condensados são metabólitos secundários das plantas conhecidos como proantocianidinas (WAGHORN, 2008), e pode-se considerar duas características comuns: todos são considerados polifenóis e todos apresentam capacidade de se ligar às proteínas (MUELLER-HARVEY, 2006). Têm sido utilizados para suplementação na dieta de ruminantes produtos industriais contendo quantidades definidas de taninos, por exemplo, feitos a partir da casca da árvore de Acácia-negra (*Acacia mearnsii*).

Segundo Makkar (2003), os TC podem apresentar efeitos adversos ou benéficos na nutrição de ruminantes, dependendo de diversos fatores, como a sua concentração, estrutura química, além de outros, como espécies animais, status fisiológico e composição da dieta. Em relação a quantidade oferecida aos animais, concentrações baixas de TC considerando 2-4,5% da MS podem interferir no processo digestivo, reduzindo a degradação proteica ruminal e aumentando o fluxo de N proteico para o abomaso (MIN et al., 2003).

O efeito principal dos taninos condensados na nutrição de ruminantes é devido a sua capacidade de formar complexos com as proteínas, a partir de ligações de hidrogênio, que são estáveis entre pH 3,5 e 8 (aproximadamente), ou seja, estáveis ao pH ruminal (FRUTOS et al., 2004). Dessa forma, diminui a degradação proteica no rúmen evitando perdas de NH₃ ruminal e, conseqüente, sua excreção de N na urina. Esse efeito do TC foi demonstrado por Carulla et al. (2005), os quais observaram redução de 9% na concentração de amônia ruminal quando utilizaram 41 g/kg MS da dieta na forma de extrato tanífero oriundo da casca de *Acacia mearnsii* oferecido para ovinos.

Porém, mudanças no padrão de fermentação ruminal, a partir da ingestão de taninos, estão associadas a modificações na digestibilidade, o que é evidenciado pelo aumento da excreção fecal de N à adição de tanino na dieta (CARULLA et al., 2005; GRAINGER et al., 2009).

Carulla et al. (2005) avaliando três forragens distintas e a adição ou não de extrato tanífero de acácia-negra (41 g/kg MS da dieta) na alimentação de ovinos verificaram que a adição de tanino diminui a digestibilidade aparente de 73 para 65%. Em conseqüência, houve claro aumento na excreção diária de N pelas fezes (+29,6%), e

diminuição (-13,5%) na excreção pela urina. O mesmo efeito da adição do TC pode ser observado em um estudo de Grainger et al. (2009), os quais avaliaram o metabolismo de vacas leiteiras recebendo duas quantidades de TC oriundo de *Acacia mearnsii* (tanino 1 e tanino 2, 166 e 244 g/d de TC, respectivamente), além da dieta controle, sem o aditivo. Os autores observaram diminuição na digestibilidade aparente do N de 71 para 59% e 50%, quando os animais foram suplementados com tanino 1 e 2, respectivamente. Além disso, a adição de tanino aumentou a excreção de N nas fezes e reduziu os valores de N excretado na urina (g/kg de N ingerido) em aproximadamente 34 % para o grupo tanino 1 e 43% no tanino 2.

Visto que os TC na dieta de ruminantes apresentam efeito na redução da degradação ruminal do N e conseqüente redução na perda de amônia no rúmen, a suplementação pode ser utilizada para particionar o N para as fezes de forma a diminuir a excreção do mesmo pela urina, e posterior redução na emissão de N₂O. Como muitas plantas forrageiras contêm TC, a reprodução de plantas pode ser uma forma de introduzir TC na dieta dos animais quando a suplementação diária não é prática ou econômica (ECKARD; GRAINGER; KLEIN, 2010).

2.4 Suplementação com Sal na Dieta

O aumento do volume de urina sem alterações na ingestão de N, geralmente tendem a diminuir a fração de N₂O emitida, e pode ser alcançado por conteúdos minerais elevados na dieta, desde que haja um amplo suprimento de água potável (DIJKSTRA et al., 2013). A suplementação de sal aumenta a ingestão de água em ruminantes, reduzindo a concentração de nitrogênio urinário e induzindo eventos miccionais mais frequentes, espalhando o nitrogênio urinário de forma mais uniforme entre pastos (LEDGARD et al., 2007).

Van Groenigen et al. (2005) concluíram que volumes maiores de urina sintética com quantidades iguais de N diminuiriam as emissões de N₂O de 3,2 para 1,3% em solos incubados, devido ao atraso no pico de N₂O observado. Nesse caso, a nitrificação e a desnitrificação foram provavelmente postergadas até que a umidade suficiente fosse evaporada para atingir condições no solo para produção de óxido nítrico. No campo, isso deixaria mais tempo para a grama absorver o excesso de N excretado na urina. Liu e Zhou (2014) verificaram que o aumento da concentração salina suplementar da dieta de ovinos (6 g de NaCl kg⁻¹ de matéria seca) não afetou a excreção total de N na urina, mas aumentou o volume total de urina e diminuiu 33 % a concentração de N urinário. Os autores concluíram um atraso do pico de emissão e 26 % menor emissão de N₂O.

Aumentar o volume de urina parece uma promissora estratégia de mitigação de N₂O, particularmente em pastagem, devido à redução na concentração de N em cada área de excreção de urina permitindo uma distribuição mais uniforme de N, além de atrasar os processos de produção N₂O devido a formação de ambiente anaeróbico quando depositadas no solo, permitindo mais tempo para a planta absorver o N

excretado e conseqüentemente diminui a emissão de N_2O .

2.5 Concentração Ácido Hipúrico na Urina

O ácido hipúrico é uma acilo glicina formada no fígado pela conjugação de ácido benzóico com glicina (DIJKSTRA et al., 2013). O ácido hipúrico, um constituinte minoritário da urina de ruminantes, tem sido proposto como um inibidor natural da emissão de N_2O a partir da excreção urinária, provavelmente pela inibição da nitrificação e desnitrificação pelo ácido benzóico, um produto da quebra do ácido hipúrico (BERTRAM et al., 2009). Assim, manipular a dieta para aumentar o conteúdo de ácido hipúrico na urina pode ser uma potencial estratégia de redução de N_2O (DE KLEIN E ECKARD, 2008).

Os principais precursores dietéticos do ácido benzóico são compostos fenólicos que produzem ácido 3-fenilpropiónico na fermentação microbiana no rúmen (MARTIN, 1982). Os dados sobre os fatores dietéticos que afetam a concentração de ácido hipúrico são bastante escassos. Kreula, Rauramaa e Ettala (1978) relataram uma variação no ácido hipúrico na urina do gado entre 0,2% e 10,7%, devido a rações com diferentes teores de proteína e aditivos (ácido benzóico e aminoácidos aromáticos). A concentração de ácido hipúrico da urina de vaca foi menor com dietas de baixa PB em comparação com dietas de alta PB (KREULA; RAURAMAA; ETTALA, 1978). Martin (1970) observou diminuição na excreção de ácido hipúrico na urina após o aumento da maturação do pasto, em que os conteúdos de PB da pastagem e os precursores de ácido aromático diminuíram e o da lignina aumentou. Sendo assim, com o avanço da maturidade da planta, a solubilidade e a degradabilidade de vários compostos fenólicos da planta diminuem, reduzindo assim a formação de ácido 3-fenilpropiónico no rúmen e excreção de ácido hipúrico na urina.

Van Groenigen et al. (2006) e Bertram et al. (2009) observaram que o ácido hipúrico na urina bovina atua como um inibidor natural das emissões de N_2O , provavelmente através da inibição temporal dos processos de nitrificação e desnitrificação. Duplicar ou triplicar a concentração de ácido hipúrico na urina reduziu em metade as emissões de N_2O . Em um estudo de laboratório, Kool et al. (2006) mostraram que o aumento da concentração de ácido hipúrico na urina reduziu as emissões de N_2O em até 50%. O mecanismo exato desse efeito não é claro, mas Kool et al. (2006) sugeriram que o ácido benzóico, o produto de degradação do ácido hipúrico, poderia inibir a desnitrificação ou diminuir a relação N_2O/N_2 .

No entanto, o efeito inibitório do ácido hipúrico na emissão de N_2O pode ocorrer sob condições específicas, que ainda não foram adequadamente definidas, podendo variar com o estado de umidade do solo, pH do solo ou o nível de ácido hipúrico na circunstância (DIJKSTRA et al., 2013).

2.6 Adição de Inibidores de Nitrificação na Dieta

Novas abordagens para colocar inibidores de nitrificação onde são mais eficazes podem incluir adicionar tais inibidores na dieta dos animais, sendo que estes são excretado na corrente urinária, ou plantas reprodutoras que exsudam os inibidores naturais de suas raízes (ECKARD; GRAINGER; KLEIN, 2010). Subbarao et al. (2006) relataram a liberação de um inibidor natural da nitrificação a partir das raízes de *Brachiaria humidicola*, levantando a possibilidade de criação de plantas que sintetizam seus próprios inibidores. Ledgard et al. (2008) demonstraram que os ruminantes suplementados com um inibidor de nitrificação dicianodiamida (DCD) excretavam o inibidor inalterado na urina, e assim aplicado ao solo diretamente na área da excreção urinária. Esta opção pode maximizar a eficiência do DCD na mitigação da emissão de N_2O , e também pode reduzir a quantidade total de DCD a ser usado, visando apenas áreas de excretas, ao invés de direcionar indiscriminadamente pulverizando DCD para todo o pasto (MINET et al., 2016).

No entanto, após alimentar com DCD, um nível muito baixo de DCD residual foi detectado em alguns tecidos comestíveis (por exemplo, músculo, rim e fígado) de ovelhas (LEDGARD et al., 2008) e 1,2% do DCD residual foi encontrado no leite de gado leiteiro (WELTEN et al., 2016). Embora nenhum efeito deletério visível da alimentação DCD na saúde do gado tenha sido encontrado (LEDGARD et al., 2008; WELTEN et al., 2013), os riscos potenciais à saúde humana de DCD residual não devem ser negligenciados; assim, a alimentação de DCD não pode ser recomendada a menos que a segurança de produtos alimentícios seja garantida.

Pesquisas adicionais são necessárias para quantificar o potencial de redução de N_2O dessa abordagem incluindo um mecanismo de liberação lenta, visto que isso tem um grande potencial para a redução do N_2O da urina em sistemas de pastejo (ECKARD; GRAINGER; KLEIN, 2010), além de averiguar os potenciais efeitos colaterais adversos da DCD na saúde humana e animal.

3 | CONCLUSÃO

Nas próximas décadas, espera-se que a demanda por produtos animais aumente exponencialmente, impulsionada pela crescente população humana em combinação com o aumento dos rendimentos. Se as práticas agropecuárias não mudarem, o aumento necessário na produção animal aumentará ainda mais as emissões de N_2O . Portanto, as medidas de mitigação são indispensáveis para desacoplar o tamanho da população humana e as emissões de N_2O relacionadas a pecuária. Dessa forma, o desafio da pesquisa é desenvolver tecnologias e estratégias para melhorar a eficiência do ciclo de N na produção de ruminantes, levando a sistemas de produção mais eficientes e sustentáveis no futuro. No entanto, deve-se tomar cuidado para que as estratégias de mitigação de N_2O não sejam compensadas por aumentos indesejados

nas emissões de NH₃, CH₄ ou CO₂.

REFERÊNCIAS

BERTRAM, J. E. et al. Hippuric acid and benzoic acid inhibition of urine derived N₂O emissions from soil. **Global Change Biology**, [s.l.], v. 15, n. 8, p.2067-2077, ago. 2009.

CARULLA, J. E. et al. Supplementation of Acacia mearnsii tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. **Australian Journal Of Agricultural Research**, [s.l.], v. 56, n. 9, p.961-970, 2005.

DIJKSTRA, J. et al. Diet effects on urine composition of cattle and N₂O emissions. **Animal**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.292-302, 2013.

ECKARD, R. J. et al. Gaseous nitrogen loss from temperate perennial grass and clover dairy pastures in south-eastern Australia. **Australian Journal Of Agricultural Research**, [s.l.], v. 54, n. 6, p.561-570, 2003.

ECKARD, R.; JOHNSON, I.; CHAPMAN, D. Modelling nitrous oxide abatement strategies in intensive pasture systems. **International Congress Series**, [s.l.], v. 1293, p.76-85, jul. 2006.

ECKARD, R.J.; GRAINGER, C.; KLEIN, C.A.M. de. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. **Livestock Science**, [s.l.], v. 130, n. 1-3, p.47-56, maio 2010.

FRUTOS, P. et al. Review. Tannins and ruminant nutrition. **Spanish Journal Of Agricultural Research**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.191-202, 2004.

GERBER, P. J. et al. Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review. **Animal**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.220-234, jun. 2013.

GRAINGER, C. et al. Potential use of Acacia mearnsii condensed tannins to reduce methane emissions and nitrogen excretion from grazing dairy cows. **Canadian Journal Of Animal Science**, [s.l.], v. 89, n. 2, p.241-251, jun. 2009.

HAYNES, R.J., WILLIAMS, P.H. Nutrient cycling and soil fertility in the grazes pasture ecosystem. **Advances in Agronomy**, v. 49, p. 119–199, 1993.

HRISTOV, A. N. et al. Effect of carbohydrate source on ammonia utilization in lactating dairy cows1. **Journal Of Animal Science**, [s.l.], v. 83, n. 2, p.408-421, 2005.

HRISTOV A. N. et al. Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production – a review of technical options for non-CO₂ emissions. In (ed. P Gerber, B Henderson and H Makkar). FAO, Rome, Italy, 2013.

HUHTANEN, P. et al. Utilization and Partition of Dietary Nitrogen in Dairy Cows Fed Grass Silage-Based Diets. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 91, n. 9, p.3589-3599, set. 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Censo agro resultados preliminares 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html>. Acesso em: 15/05/2019.

IPCC. Emissions from Livestock and Manure Management. Volume 4: Agricultura, Forestry and Other Land Use, in: Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

JARDSTEDT, M. et al. Feed intake and urinary excretion of nitrogen and purine derivatives in pregnant suckler cows fed alternative roughage-based diets. **Livestock Science**, [s.l.], v. 202, p.82-88, 2017.

KLEIN, C. A. M. de; LEDGARD, S. F.. Nitrous Oxide Emissions from New Zealand Agriculture – key Sources and Mitigation Strategies. **Nutrient Cycling In Agroecosystems**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.77-85, 2005.

KLEIN, C. A. M. de; ECKARD, R. J.. Targeted technologies for nitrous oxide abatement from animal agriculture. **Australian Journal Of Experimental Agriculture**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.14-20, 2008.

KOOL, D et al. Increased hippuric acid content of urine can reduce soil N₂O fluxes. **Soil Biology And Biochemistry**, [s.l.], v. 38, n. 5, p.1021-1027, maio 2006.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3a edição ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2011.

KREULA, M.; RAURAMAA, A.; ETTALA, T.. The effect of feeding on the hippuric acid content of cow's urine. **Agricultural And Food Science**, [s.l.], v. 50, n. 4, p.372-377, 1 jul. 1978.

LEDGARD, S.F. et al. New nitrogen mitigation technologies for evaluation in the Lake Taupo catchment. **Proc. N.Z. Grassl. Assoc.** 69, 117–121, 2007.

LEDGARD, S. F. et al. A novel concept to reduce nitrogen losses from grazed pastures by administering soil nitrogen process inhibitors to ruminant animals: A study with sheep. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 125, n. 1-4, p.148-158, maio 2008.

LIU, H., ZHOU, D. Mitigation of ammonia and nitrous oxide emissions from pasture treated with urine of sheep fed diets supplemented with sodium chloride. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 192, p.39-47, jun. 2014.

LUO, J. et al. Nitrous oxide emission factors for urine and dung from sheep fed either fresh forage rape (*Brassica napus* L.) or fresh perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). **Animal**, [s.l.], v. 9, n. 03, p.534-543, 2014.

MAKKAR, H.P.S. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 49, n. 3, p.241-256, 2003.

MARTIN, A. K.. The origin of urinary aromatic compounds excreted by ruminants 1. The metabolism of quinic, cyclohexanecarboxylic and non-phenolic aromatic acids to benzoic acid. **British Journal Of Nutrition**, [s.l.], v. 47, n. 1, p.139-154, jan. 1982.

MCTI. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa - 2a edição. MCTI, Brasília, 2014.

MIN, B.R et al. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 106, n. 1-4, p.3-19, 2003.

MINET, E.P. et al. Mixing dicyandiamide (DCD) with supplementary feeds for cattle: An effective method to deliver a nitrification inhibitor in urine patches. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 231, p.114-121, set. 2016.

MISSELBROOK, T.h. et al. Dietary Manipulation in Dairy Cattle: Laboratory Experiments to Assess the Influence on Ammonia Emissions. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 88, n. 5, p.1765-1777, maio 2005.

MUELLER-HARVEY, I. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 86, n. 13, p.2010-2037, 2006.

OENEMA, O. et al. Trends in Global Nitrous Oxide Emissions from Animal Production Systems. **Nutrient Cycling In Agroecosystems**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.51-65, 2005.

RAVISHANKARA, A. R.; DANIEL, J. S.; PORTMANN, R. W.. Nitrous Oxide (N₂O): The Dominant Ozone-Depleting Substance Emitted in the 21st Century. **Science**, [s.l.], v. 326, n. 5949, p.123-125, 2009.

SAGGAR, S. et al. Intensification in Pastoral Farming: Impacts on Soil Attributes and Gaseous Emissions. **Soil Biology**, [s.l.], p.207-236, 2011.

SCHILS, R. L. M. et al. Strategies to mitigate nitrous oxide emissions from herbivore production systems. **Animal**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.29-40, 10 out. 2011.

SORDI, A. et al. Nitrous oxide emission factors for urine and dung patches in a subtropical Brazilian pastureland. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 190, p. 94–103, 2014.

SUBBARAO, G. V. et al. A bioluminescence assay to detect nitrification inhibitors released from plant roots: a case study with *Brachiaria humidicola*. **Plant And Soil**, [s.l.], v. 288, n. 1-2, p.101-112, 30 ago. 2006.

TAMMINGA, S. The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, [s.l.], v. 96, n. 3-4, p.227-239, 2006.

VAN GROENIGEN, J. W. et al. Nitrous oxide emission from urine-treated soil as influenced by urine composition and soil physical conditions. **Soil Biology And Biochemistry**, [s.l.], v. 37, n. 3, p.463-473, mar. 2005.

VAN GROENIGEN, Jan Willem et al. Inhibition of denitrification and N₂O emission by urine-derived benzoic and hippuric acid. **Soil Biology And Biochemistry**, [s.l.], v. 38, n. 8, p.2499-2502, ago. 2006.

VAN VUUREN, A.M. et al. Effects of Partial Replacement of Ryegrass by Low Protein Feeds on Rumen Fermentation and Nitrogen Loss by Dairy Cows. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 76, n. 10, p.2982-2993, out. 1993.

WAGHORN, G. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production—Progress and challenges. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 147, n. 1-3, p.116-139, 2008.

WELTEN, B.G. et al. Effects of prolonged oral administration of dicyandiamide to dairy heifers on excretion in urine and efficacy in soil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 173, p.28-36, jul. 2013.

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

Alimentação 2, 7, 8, 17, 18, 25, 29, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 48, 49, 52
Alto grão 33, 34, 35, 40, 42
Amônia 44, 46, 48, 49, 50
Assistência técnica 2, 8, 14, 18, 22

B

Bezerro 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Boi gordo 33, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Bovinocultura de corte 14, 42
Bovinocultura de leite 14

C

Carne 2, 3, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 34, 35, 43, 56, 57, 59, 60, 61, 64
Cisticercose bovina 56, 57, 61, 62
Comercialização 7, 14, 16, 18, 19, 20, 37, 61
Composição do leite 24, 25, 26, 30, 31, 32
Concentrado 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Confinamento 7, 33, 34, 35, 38, 40, 42, 43
Cruzamento 64
Custos de produção 33, 37, 40

D

Desempenho 2, 5, 8, 9, 33, 37, 38, 42, 43, 44, 65, 66

E

Efeito materno 63, 64, 66
Eficiência 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 21, 44, 47, 52
Enfermidades 12, 14, 16, 17, 56, 57
Estações do ano 24, 25, 27, 30, 31

F

Fermentação ruminal 48, 49
Forragens 25, 49

G

Gases de efeito estufa 44, 45, 54
Genética 8, 34, 63, 64, 65, 66, 67
Gerenciamento 10, 14, 22
Gestão 2, 4, 6, 8, 9, 10, 22, 40, 47

Gordura 24, 26, 27, 28, 30

H

Herdabilidade 64, 66

I

Indicadores Zootécnicos 1, 6, 9, 10

Inspeção 56, 57, 60, 61, 65

Instrução Normativa 27, 31

Insumos 5, 6, 10, 33, 35, 40, 42

L

Leite 14, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 47, 52, 66

Leite instável não ácido 24, 26, 32

Lucro 5, 9, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 42

M

Mão de Obra 6, 8, 16, 22, 37, 38, 39

Melhoramento genético 9, 63, 64

Milho 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47

Mitigação 44, 46, 47, 48, 50, 52

N

Nitrogênio 36, 44, 45, 46, 50

Nutrição animal 22, 34

O

Ovinocultura 1, 2, 3, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23

Óxido nitroso 44, 45, 50

P

Preço 18, 19, 20, 33, 35, 37, 40, 41, 42, 43

Prejuízo 33, 39, 40

Produção animal 1, 2, 3, 6, 8, 43, 44, 52, 57, 68

Produção de alimentos 1, 9, 34, 35, 45, 48

Produtividade 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 27, 34, 48, 63, 64

Proteína 3, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 44, 46, 47, 48, 49, 51

R

Raça 24, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 38, 42, 48, 63, 65, 66, 67

Recursos 1, 4, 5, 6, 10, 45, 64

Renda bruta 38, 39, 41, 42

S

Saúde pública 56, 57, 61, 62

Seleção 20, 63, 65, 66

Sistema de produção 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 64

Sociedade 4, 61, 68

T

Taninos condensados 47, 49

V

Viabilidade econômica 3, 33, 35, 40

Volumoso 33, 38, 42

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-728-4

