

Neilson Silva Santos
(Organizador)

ZOOTECNIA:

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia 3

 **Atena**
Editora
Ano 2023

Neilson Silva Santos
(Organizador)

ZOOTECNIA:

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia 3

 **Atena**
Editora

Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
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

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Neilson Silva Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
Z87	Zootecnia: desafios e tendências da ciência e tecnologia 3 / Organizador Neilson Silva Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1806-1 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.061231110 1. Zootecnia. I. Santos, Neilson Silva (Organizador). II. Título. CDD 636
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A busca por alternativas que potencializem a produtividade animal aliadas à conservação de recursos naturais é um dos grandes focos em estudos na Zootecnia. Por isso, encontrar alternativas alimentares, melhor uso de recursos disponíveis naturalmente ou gerados a partir do processamento de outras culturas é de suma importância para melhores resultados sem prejuízo ao meio ambiente.


A melhor aplicação de tecnologia já disponíveis e o estudo de novas tecnologias é o principal foco de estudos científicos. Desta forma, a Editora Atena organizou essa obra para compartilhar com o mundo trabalhos de relevante impacto em diferentes obras na área de Zootecnia. Através de profissionais de diversas especialidades abordam-se estudos inovadores afim de cooperar com o desenvolvimento profissional dos leitores.

A obra ``Zootecnia: Desafios e tendências da ciência e tecnologia 3'' aborda temas relacionados as áreas de administração rural, suplementação de ovinos, comportamento alimentar de ovinos frente às mudanças nas dietas, utilização dos dejetos proveniente da criação de insetos e uso de aditivos em dietas de poedeiras.

Neilson Silva Santos


CAPÍTULO 1 1**ORÇAMENTAÇÃO FORRAGEIRA NA ESTIMAÇÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM PARA OVINOS EM PROPRIEDADE FAMILIAR DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE (PAULISTANA/PI): RELATO DE CASO**

José Maurício Maciel Cavalcante
 Marta Rodrigues de Macedo
 Aldclêuson Pedro de Carvalho
 Aurélio Santana Cavalcanti
 Edcácio Rodrigues de Sousa
 Willian Ferreira de Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0612311101>

CAPÍTULO 2 9**SUPLEMENTAÇÃO DE OVINOS SANTA INÊS EM PASTO DE CAPIM-MASSAI**

Raimundo Nonato Lopes
 Raniel Lustosa de Moura
 Nilton Andrade Magalhães
 Ruth Raquel Soares de Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0612311102>


CAPÍTULO 3 14**COMPORTAMENTO EM PASTEJO DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM MANDIOCA**

Raimundo Nonato Lopes
 Raniel Lustosa de Moura
 Ruth Raquel Soares de Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0612311103>

CAPÍTULO 4 22**UTILIZAÇÃO DO FRASS NA AGRICULTURA: BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES**


Caio Batista de Freitas
 Apolônio Gomes Ribeiro
 Ricardo Alexandre Silva Pessoa
 Carlos Bôa-Viagem Rabello
 Hilton Nobre da Costa
 Elisabete Albuquerque dos Santos Benvenuto
 Júlio César dos Santos Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0612311104>

CAPÍTULO 5 30**RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – CAMPUS CUIABÁ. ESTUDO DOS COMPORTAMENTOS NOTURNOS DE OVINOS LACAUNE EM MATO GROSSO**

Eduardo Pereira Borges Neto
 Camilo Henrique Otávio Amaral Rodrigues
 Larissa Pimentel de Barros
 Fabiana Duarte Zago


Wilson Carlos de Souza Júnior
 Thiago Campos de Arruda
 Sheila Cristina de Souza
 Ritha de Kássia Dalla Santa Ribeiro
 Marcelo Mourão Fernandes Silva
 José Guilherme de Alcântara Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0612311105>

CAPÍTULO 658

ADITIVO SIMBIÓTICO: UMA ALTERNATIVA AO USO DOS ANTIBIÓTICOS EM GALINHAS POEDEIRAS COMERCIAIS

Apolônio Gomes Ribeiro
 Camila Guedes Valadares
 Dayane Albuquerque da Silva
 Daniela Pinheiro de Oliveira
 Carlos Bôa-Viagem Rabello
 Júlio César dos Santos Nascimento
 Webert Aurino da Silva
 Helia Sharlane de Holanda Oliveira
 Ana Carolina Ferreira dos Santos
 Esterfani Pereira da Silva
 José Anderson Gomes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0612311106>

SOBRE O ORGANIZADOR72

ÍNDICE REMISSIVO73

ORÇAMENTAÇÃO FORRAGEIRA NA ESTIMAÇÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM PARA OVINOS EM PROPRIEDADE FAMILIAR DO SEMIÁRIDO PIAUIENSE (PAULISTANA/PI): RELATO DE CASO

Data de submissão: 09/08/2023

Data de aceite: 02/05/2023

José Maurício Maciel Cavalcante

Docente – Curso Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana
Paulistana-PI

Marta Rodrigues de Macedo

Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana
Paulistana-PI

Aldclêuson Pedro de Carvalho

Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana
Paulistana-PI

Aurélio Santana Cavalcanti

Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana
Paulistana-PI

Edcácio Rodrigues de Sousa

Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana
Paulistana-PI

Willian Ferreira de Santana

Bacharelado em Zootecnia
Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana
Paulistana-PI

RESUMO: A região semiárida brasileira é caracterizada pela presença de estações chuvosa e seca típicas, que influenciam na disponibilidade de pastagem aos animais, sendo limitador na sustentabilidade da produção animal. Neste sentido, a adoção de técnicas que auxiliem na regularização do suporte forrageiro, como a Orçamentação Forrageira, pode ter importante papel. O objetivo do presente trabalho foi o de fazer uso da Orçamentação Forrageira para estimar a disponibilidade anual de forragem e orientar o planejamento alimentar de rebanho ovino de propriedade rural familiar do município de Paulistana-PI. A metodologia contou com as etapas de levantamento dos recursos forrageiros disponíveis e de rebanho em categorias e, em seguida, feita a estimativa da capacidade de suporte forrageiro e de necessidade de consumo de forragem ao longo do ano para realização do saldo mensal de forragem, identificando

os meses de déficit ou superávit forrageiro e traçar estratégias de planejamento de criação. Foram identificadas áreas de pastagem nativa (Caatinga), utilizadas predominantemente no período chuvoso (dezembro à abril) e de cultivo de sorgo para silagem e de palma forrageira, estes últimos para uso no período seco (junho a outubro) e dos meses de transição chuvoso-seco (maio) e seco-chuvoso (novembro). Foram observados déficit de forragem no período chuvoso em virtude da pequena área destinada ao pastejo nativo, sendo sugeridos a ampliação da área desta pastagem, de área destinada ao cultivo de sorgo para silagem e/ou aumento da área de palma forrageira. As estimativas de produção e consumo de forragem ao longo do ano estavam condizentes com as dificuldades de manejo relatados pelo produtor. A Orçamentação Forrageira possibilitou definir um panorama geral da capacidade de oferta de forragens e das necessidades dos animais compatível com a realidade da propriedade e permitir elaborar estratégias de manejo condizentes com o perfil da propriedade.

PALAVRAS-CHAVE: Orçamento forrageiro, agricultura familiar, pequenos ruminantes.

FORAGE BUDGETING IN THE ESTIMATION OF FORAGE PRODUCTION CAPACITY FOR SHEEP IN A FAMILY FARM IN THE SEMIARID PIAUIENSE (PAULISTANA/PI): A CASE REPORT

ABSTRACT: The Brazilian semi-arid region is characterized by the presence of typical rainy and dry seasons, which influence the availability of pasture for animals, limiting the sustainability of animal production. The adoption of techniques that assist in the regularization of forage support, such as Forage Budgeting, can play an important role. The objective of the present work was to use Forage Budgeting methodology to estimate the annual availability of forage and to guide the feeding planning of a sheep herd on a family farm in the city of Paulistana-PI. The methodology included the stages of surveying the available forage resources and herd in categories and then estimating the forage support capacity and the need for forage consumption throughout the year to carry out the monthly balance of forage, identifying the months of forage deficit or surplus and outline breeding planning strategies. Areas of native pasture (Caatinga) were identified, used predominantly in the rainy season (December to April) and sorghum cultivation for silage and forage palm, the latter for use in the dry season (June to October) and the transition months rainy-dry (May) and dry-rainy (November). A deficit of forage was observed in the rainy season due to the small area destined for native grazing, suggesting the expansion of the area of this pasture, the area destined to the cultivation of sorghum for silage and/or an increase in the area of cactus forage. Forage production and consumption estimates throughout the year were consistent with the management difficulties reported by the producer. Forage production and consumption estimates throughout the year were consistent with the management difficulties reported by the producer. Forage Budgeting made it possible to define an overview of the forage supply capacity and the needs of the animals compatible with the reality of the property and to allow the elaboration of management strategies consistent with the profile of the property.

KEYWORDS: Forage budget, family farming, small ruminants.

INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira é caracterizada pelas altas temperaturas, irregularidade pluviométrica e secas periódicas (CORREIA et al., 2011), com a presença de duas estações climáticas típicas, chuvosa e seca, que influenciam na disponibilidade de pastagem aos animais, de modo a ser observado abundância de forragens de boa qualidade na estação chuvosa, possibilitando altas taxas de crescimento e ganho de peso destes animais, porém perda de peso durante a estação seca, em virtude da escassez e perda de qualidade de forragem, de modo que a irregularidade de chuvas, típicas da região semiárida resultam em estiagens prolongadas e, conseqüentemente, em prejuízos econômicos na atividade pecuária da região (GOIS et al., 2017).

Particularmente no estado do Piauí, a região da Chapada do Vale do Rio Itaim, situado no semiárido piauiense, concentra o maior rebanho caprino e ovino do Estado, explorado basicamente por produtores familiares que se encontram organizados em associações e cooperativa, fazendo uso da Caatinga como principal fonte de forragem para seus animais (SIDERSKY, 2017).

Apesar da relevância social e econômica da ovinocaprinocultura para a região, esta enfrenta limitações típicas do semiárido, como a baixa oferta de forragem no período seco, o que leva a venda de animais neste período, acarretando em variações da oferta de animais no mercado, de modo que a disponibilidade de forragem aos animais é apontada como um dos fatores limitantes do desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura na região (SIDERSKY, 2017). Neste sentido a adoção de técnicas que auxiliem na regularização do suporte forrageiro aos animais e na garantia da sustentabilidade produtiva, como a Orçamentação Forrageira, pode ter importante papel.

A Orçamentação Forrageira é uma ferramenta para planejamento de sistemas de produção animal em pastagens que, a partir da estimativa mensal e ao longo do ano da quantidade de forragem disponível e da necessidade alimentar do rebanho, possibilita o planejamento e adoção de estratégias de suporte alimentar conforme o déficit ou excedente de forragem (MEDEIROS et al., 2008; CAVALCANTE, 2015).

Dentre estas estratégias podem ser citadas a conservação do excedente forrageiro (fenação ou silagem), compra de insumos para produção de concentrados com melhores preços, venda de animais de modo que o quantitativo dos mesmos se adeque à disponibilidade alimentar no período, dentre outras estratégias (MEDEIROS et al., 2008; CAVALCANTE et al., 2013a). Desta forma, a Orçamentação Forrageira possibilita uma adequação mais precisa entre a necessidade alimentar do rebanho e a capacidade de produção e disponibilidade de alimento na propriedade, mês a mês, tornando possível analisar as estratégias a serem adotadas para promover melhor desempenho econômico da produção animal da propriedade.

Este planejamento, geralmente feito no início do ano, consiste de três etapas: (1)

levantamento da disponibilidade de forragem (contabilidade da quantidade de forragem), considerando que a produção de forragem à pasto apresenta estacionalidade em função de fatores ambientais (disponibilidade hídrica, temperatura, luminosidade); (2) levantamento da demanda de forragem por parte dos animais, conforme a categoria (contabilidade do rebanho) e (3) planejamento estratégico segundo o saldo (déficit ou excedente) entre a quantidade de forragem e a necessidade dos animais (MEDEIROS et al., 2008; CAVALCANTE et al., 2013a; CAVALCANTE, 2015).

Estas informações são tabuladas de modo a conter as informações mensais tanto da disponibilidade de forragem como as demandas do rebanho, assim como o seu saldo forrageiro, de modo a permitir ao produtor a tomada de decisão e realização dos ajustes necessários ao longo do período, conforme a necessidade (MEDEIROS et al., 2008; CAVALCANTE et al., 2013a; CAVALCANTE, 2015).

Trabalho sobre o uso da Orçamentação Forrageira no planejamento estratégico de produção de caprinos em pequena propriedade rural na Caatinga, foi observado a manutenção do peso de matrizes e ganho de peso de cabritos, demonstrando a efetividade do orçamento forrageiro no planejamento zootécnico do rebanho no semiárido (CAVALCANTE et al., 2013b).

Assim, a Orçamentação Forrageira pode auxiliar pequenos produtores no planejamento da produção e disponibilização de forragem para seus rebanhos estimulando-os para uma melhor gestão destes recursos e planejamento geral da propriedade para metas sustentáveis de produção de rebanhos, particularmente em áreas de Caatinga (CAVALCANTE et al., 2013b).

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi o de fazer uso da metodologia da Orçamentação Forrageira para estimar a disponibilidade anual de forragem e orientar o planejamento alimentar de rebanho ovino de propriedade rural familiar do município de Paulistana-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado junto a produtores rurais da Comunidade Mucambo, no município de Paulistana-PI, caracterizados por ser uma comunidade de pequenos produtores já organizados em uma associação local, onde muitos deles tem como principal atividade econômica a produção de ovinos. A metodologia de trabalho adotada junto aos pequenos produtores foi o da abordagem participativa (CAMPOLIN, 2005), por possibilitar um envolvimento ativo destes produtores, numa relação dialógica, com compartilhamento de informações técnicas e saberes.

Foi realizada visita à comunidade para a apresentação junto aos produtores rurais da comunidade, visando apresentar a proposta e estimular o engajamento dos mesmos. Nesta etapa, uma das lideranças locais concordou com a realização da pesquisa em sua

propriedade.

Numa segunda etapa foi realizada nova visita à comunidade, desta vez na propriedade interessada para o levantamento de dados para a elaboração da Orçamentação Forrageira, conforme Cavalcante (2015). Nesta visita foi realizado o levantamento dos recursos forrageiros disponíveis, com identificação e quantificação destes recursos (áreas de pastejo em Caatinga, áreas de produção de forragem para ensilagem, áreas de cultivo de palma, etc.). Este levantamento foi realizado *in loco* com orientação do produtor e membros de sua família e explanação sobre como estas áreas de forragens são exploradas na propriedade. Além disso, foi realizada uma medição da área de cada unidade de produção de forragem com uso do aplicativo georeferenciamento para dispositivos móveis *GPS Fields Area Measure* (Studio Noframe, versão 2.1.5, gratuita). A opção por este aplicativo se deve ao seu fácil uso, com versão gratuita que permite a delimitação e cálculo destas áreas de com uso de smartphones, podendo ser utilizado pelo próprio produtor em medições futuras.

Nesta mesma visita também foi realizado o levantamento do rebanho em categorias. No caso da referida propriedade, o rebanho animal era de ovinos e as categorias levantadas foram reprodutores, matrizes prenhes, matrizes em lactação, e cordeiros para recria ou engorda.

Numa terceira etapa foi feito uma estimativa da capacidade de suporte forrageiro e de necessidade de consumo de forragem por parte dos animais ao longo do ano para realização do saldo mensal de forragem, identificando os meses de déficit forrageiro ou de superávit e possibilitar traçar estratégias de planejamento de criação. Para a estimação do suporte forrageiro, com base no levantamento das espécies forrageira e de sua área na propriedade, foi realizada a estimação da capacidade forrageira potencial, por consulta de resultados de produção de forragem já descritos em literatura para a região semiárida (MEDEIROS et al., 2008; CAVALCANTE, 2015), sendo que, para as áreas de pastejo, apenas 60% da forragem disponível fora incluída na contabilização, de modo a reservar os demais 40% para a sustentabilidade do sistema de pastagem (CAVALCANTE et al. 2013b). Além disso, também baseando-se em dados existentes na literatura, foi realizada estimação mensal da produção de forragem ao longo do ano, prevendo assim sua sazonalidade e disponibilidade aos animais (MEDEIROS et al., 2008). Baseado nos dados pluviométricos médios para a região (SIDERSKY, 2017), foi considerado como período chuvoso os meses de dezembro a abril; transição chuvoso-seco: maio; período seco: junho a outubro e transição seco-chuvoso o mês de novembro. Para estimação do consumo de forragem pelos animais, foi adotado consumo médio diário 3,5% do peso vivo em termos de matéria seca para reprodutores ovinos e matrizes prenhes, 5.0% para fêmeas em lactação e 4.5% para cordeiros em recria/engorda (CAVALCANTE et al. 2015).

A partir dos resultados de disponibilização e necessidade de forragem, foi estimado, para cada mês, o saldo de forragem, como a diferença da produção estimada de forragem pela necessidade de consumo do rebanho de um dado mês, de modo a identificar os meses

onde há excedente forrageiro ou deficiência de forragem.

Baseado neste saldo forrageiro, foram sugeridas diferentes estratégias de produção de modo a garantir o suporte forrageiro da criação animal ao longo do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento da propriedade estudada mostrou a existência de três áreas de produção de forragem: área de pastagem nativa (caatinga) de 3,0 ha, considerada bem preservada em virtude do bom adensamento florístico e utilizada para o pastejo dos animais no período chuvoso; área de cultivo de sorgo para produção de silagem de 0,97 ha e duas áreas de cultivo de palma, totalizando 0,38 ha; estas últimas para uso previsto no período seco. A produção total de forragem disponível aos animais ao longo do ano foi estimada em 525 kg de matéria seca (MS)/mês no período chuvoso, 435,5 kg MS/mês nos meses de transição e 2262 kg MS/mês no período seco. Este maior volume de forragem aos animais no período seco se deve à consideração do uso da palma forrageira e de silagem de sorgo neste período.

O rebanho de animais presentes no momento do levantamento consistiu de um reprodutor ovino (peso de 81 kg), quatro ovelhas prenhes (meio ao final de gestação), quatro ovelhas em lactação (ambas categorias com peso vivo médio total estimado de 124 kg) e 10 cordeiros nas fases de recria/engorda (peso vivo médio total de 150 kg).

Apesar do proprietário possuir animais em outras áreas cedida por familiares que não estas do levantamento, este se enquadra no perfil médio dos pequenos produtores da região semiárida nordestina e particularmente nos municípios da Chapada do Vale do Rio Itaim, caracterizados por propriedades pequenas, com exploração da pastagem nativa como principal recurso forrageiro, além de áreas de produção de sorgo para silagem e de palma forrageira para o período seco (SIDERSKY, 2017; LIMA et al., 2018).

Quanto à necessidade de forragem aos animais, foi estimado uma média mensal de consumo de 1572,25 kg de MS, com mínimo de 1151,5 kg e máximo de 2012,5 kg, conforme a estimativa da evolução do rebanho ao longo do ano. Isto resultou em um saldo médio negativo (déficit) entre produção mensal estimada de forragem e necessidade para o consumo dos animais de -1143,5 kg de MS nos meses do período chuvoso (dezembro à abril) e os de transição de maio e novembro, e um saldo positivo, com mínimo de -714 kg à -1487,5 kg de MS, enquanto foi estimado saldo positivo (superávit) médio de 789,5 kg de MS nos meses do período seco (junho à outubro), com saldo entre 587 e 924,5 kg de MS/mês. O déficit forrageiro observado durante o período chuvoso (considerado período de maior produção desta pastagem em virtude da disponibilidade hídrica provida pelas chuvas) se deve à baixa capacidade de suporte animal da Caatinga de modo que a área na propriedade destinada ao pastejo não atenda às necessidades de consumo. De fato, apesar dos ovinos poderem fazer uso da vegetação da Caatinga como recurso forrageiro para

sua alimentação, deve ser levado em consideração que, apesar de no período chuvoso a forragem ser abundante e de boa qualidade nutricional, a quase totalidade desta encontra-se fora do alcance dos animais devido à altura do dossel arbustivo e arbóreo (ARAÚJO FILHO, 2013). Este fato ajuda a explicar a baixa capacidade de suporte da Caatinga e, aliado à menor área de pastejo nativo reservado aos animais na propriedade trabalhada, também contribui para a compreensão de que no período chuvoso ser um período crítico de suporte forrageiro no caso relatado. Além disso, a constatação do saldo negativo de forragens no período chuvoso é corroborado com a informação do proprietário de que neste período, parte dos animais é deslocada para uma propriedade próxima pertencente a um familiar para exploração da pastagem nativa desta propriedade.

Tomando por base os meses mais críticos de saldo negativo de forragem (período chuvoso), a produção de forragem na área de pastagem nativa (3,0 ha) foi estimada em 525 kg de MS e a necessidade de consumo dos animais de 2012,5 kg de MS (saldo de -1485,5 kg de MS), a fim de diminuir a dependência de áreas externas de pastagem nativa seriam necessários 11,5 ha de pastagem nativa para atender às exigências do rebanho. Considerando a capacidade de suporte da Caatinga para caprinos e ovinos de 12 UA/ha/ano (ARAÚJO FILHO, 2014), e o peso vivo médio anual estimado do rebanho em 0,87 UA, seriam necessários 10,44 ha de pastagem nativa, valor próximo ao estimado por este trabalho.

Além disso, outra estratégia adotada na propriedade para contornar a limitação forrageira no período chuvoso é a antecipação da abertura da silagem produzida. Durante o período seco foi estimado um excedente de 3947,5 kg de MS de forragem, principalmente formada pela silagem de sorgo produzida e de palma forrageira. Entretanto, o déficit total de forragem estimado para todo o ano foi de 8004,5 kg de MS. A produção estimada de silagem de sorgo e palma foram, respectivamente de 7760 e 3800 kg de MS. Neste sentido, além da ampliação da área de pastagem nativa, outra alternativa seria o aumento da área de plantio de sorgo para silagem (ampliação de 0,51 ha para além dos 0,97 ha já existentes) e/ou de palma forrageira (ampliação de 0,41 ha para além dos 0,38 ha já existentes). Vale ressaltar que tanto o aumento de área de pastagem nativa, para plantio de sorgo ou cultivo de palma podem ser adotados em conjunto, conforme as necessidades do produtor bem como tendo em vista o aumento futuro do quantitativo de animais do rebanho.

CONCLUSÕES

A Orçamentação Forrageira possibilitou definir um panorama geral da capacidade de oferta de forragens e das necessidades dos animais compatível com a realidade da propriedade, de modo a ser uma ferramenta que possibilita identificar períodos críticos na criação animal na agricultura familiar, permitindo elaborar estratégias de manejo condizentes com o perfil da propriedade, visando a sustentabilidade da produção e da geração de renda.

REFERENCIAS

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 200p., 2013.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Proposta para a implementação do manejo pastoril sustentável da Caatinga**. Ministério do Meio Ambiente, 135 p., 2014.

CAMPOLIN, A. I. **Abordagens qualitativas na pesquisa em Agricultura Familiar**. Brasília: Embrapa Pantanal, 22p., 2005.

CAVALCANTE, A. C. R.; FERNANDES, F. E. P.; TONUCCI, R. G.; SILVA, N. L. Tecnologias para o uso pastoril sustentável da Caatinga. In: FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. DE V.; FRANCISCO, P. R. M. (Org.). **Difusão de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro**. Campina Grande: EPGRAF, Cap. 6, p. 95-112. 2013a.

CAVALCANTE, A. C. R.; GONCALO FILHO, F.; ANGELO, I. Uso do orçamento forrageiro em abordagem participativa para produção de caprinos no bioma Caatinga. In: Simposio Brasileiro de Recursos Naturais no Semiárido, 2013, Iguatu. **Anais ...**, 2013b.

CAVALCANTE, A. C. R. **Orçamento forrageiro anual: orientações para o planejamento do uso dos recursos forrageiros disponíveis na propriedade rural**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015.

CORREIA, R.C.; KILL, L.H.P.; MOURA, M.S.B.; CUNHA, T.J.F.; JESUS JÚNIOR, L.A.; ARAÚJO, J.L.P. A região semiárida brasileira. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido**. cap. 1, p. 21-48, 2011.

GOIS, G.C.; CAMPOS, F.S.; CARNEIRO, G. G.; SILVA, T. S.; MATIAS, A. G. S. Estratégias de alimentação para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 14, p. 7001-7007, 2017.

LIMA, L. D.; ALBUQUEQUE, F. D.; de OLIVEIRA, E. L.; CAVALCANTE, A., MONTEIRO, A.; ABREU, U. G. P. **Diagnóstico e demandas tecnológicas para o setor produtivo de ovinos e caprinos de corte do município de Tauá, CE**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos (Comunicado Técnico, n. 177), 17p. 2018.

MEDEIROS, H. R.; OLIVEIRA, L.S.; CAMPANHA, M. M.; HOLANDA JUNIOR, E. V. **Planejamento de Sistemas de Produção de Caprinos e Ovinos Utilizando Orçamento Forrageiro**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, (Comunicado Técnico, n. 91), 7 p. 2008.

SIDERSKY, P. **Sobre a cadeia produtiva da caprinovinocultura no Sertão do Piauí: um estudo centrado no Território da Chapada do Vale do Itaim (região de Paulistana)**. Brasília: FIDA – Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola e IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura, 2017.

SUPLEMENTAÇÃO DE OVINOS SANTA INÊS EM PASTO DE CAPIM-MASSAI

Data de aceite: 02/05/2023

Raimundo Nonato Lopes

Raniel Lustosa de Moura

Nilton Andrade Magalhães

Ruth Raquel Soares de Farias

peso de 85g.dia no ciclo 1 e 78g.dia no ciclo 2. A suplementação com mandioca para ovinos pode ser utilizada como substituição ao milho sem comprometer o desempenho dos ovinos.

PALAVRAS-CHAVE: mandioca; *Manihot esculenta*; *Panicum maximum*; comportamento animal.

RESUMO: Para concretizar a ovinocultura de forma produtiva e competitiva, várias alternativas tecnológicas têm sido apresentada, como a utilização de suplementação. Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho de ovinos Santa Inês com a utilização de pastagem de capim-massai e suplementados a 1% do peso vivo (PV), utilizando duas dietas, uma a base de milho e farelo de soja e, a outra com raiz integral de mandioca e farelo de soja. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas dois tratamentos e as subparcelas dois ciclos com cinco repetições, totalizando 20 amostras. O desempenho dos ovinos foi avaliado a cada sete dias, após jejum de sólidos por 12h00, a inclusão de farelo de mandioca com capim-massai na dieta de ovinos Santa Inês resultou em um ganho de

SHEEP SUPPLEMENTATION SANTA INES IN PASTURE GRASS-MASSAI

ABSTRACT: Reflecting the sheep industry productive and competitive, various technological alternatives have been presented, such as the use of supplementation. The objective of this study was to evaluate the performance of Santa Ines sheep with the use of massai-grass pasture and supplemented with 1% of body weight (BW), using two diets, one based on corn and soybean meal, and the one with full root of cassava and soybean meal. It was adopted a completely randomized design in a split plot, with the two treatments plots and subplots two cycles with five repetitions, totaling 20 samples. The performance of the sheep was evaluated every seven days, after fasting for solids 12h00, the inclusion of cassava meal with massai-grass in

Santa Inês sheep diet resulted in a weight gain of 85g.day in cycle 1 and 78g.day in cycle 2. The supplementation with cassava for sheep can be used as replacement of corn without compromising the performance of sheep.

KEYWORDS: cassava; *Manihot esculenta*; *Panicum maximum*; animal behavior.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro contém 91% do efetivo de caprinos e 57% de ovinos do Brasil, onde 86% dos caprinos e 50% dos ovinos da região encontra-se no semiárido (HOLANDA JÚNIOR; SOUSA NETO, 2013). A ovinocultura é uma atividade agropecuária do país bastante explorada nas últimas décadas para produção de carne, o confinamento 'intensivo e semi intensivo,' representa importante estratégia para o sistema de produção ovina no Nordeste brasileiro, pois permite a produção de carne de boa qualidade durante a época de carência alimentar, disponibiliza forragem das pastagens para as diversas categorias animais do rebanho e promove o rápido retorno do capital aplicado (BARROS et al., 2003).

A suplementação tem sido vista como uma fonte alternativa e barata na produção de ovinos, para a obtenção de ganhos médios diários de peso (OLIVEIRA et al., 2010), já que é definida como a adição de nutrientes a uma dieta basal e pode ter como objetivos: melhorar o consumo de energia, substituir parte do alimento grosseiro ou ainda, estimular o consumo de alimentos grosseiros de baixa qualidade (SILVEIRA, 2007, p. 3).

Dentro deste contexto buscou-se a mandioca que é um alimento alternativo utilizado na criação de pequenos ruminantes, uma forrageira historicamente utilizada na região Nordeste, com uma boa adaptação às condições edafoclimáticas da região, boa aceitação pelos animais e que pode contribuir com o aumento na suplementação e no fornecimento de nutrientes na ração dos ruminantes de várias maneiras, possui grande capacidade de resistência à seca e seu valor nutritivo é evidenciado pelo elevado teor de proteína e bom teor de carboidratos não-fibrosos (NUNES IRMÃO et al., 2008; FERREIRA et al., 2009).

Desta maneira o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de ovinos Santa Inês com a utilização de pastagem de capim-massai e suplementados a 1% do peso vivo (PV), utilizando duas dietas, uma a base de milho e farelo de soja e, a outra com raiz integral de mandioca e farelo de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Forragicultura (5 2') no período de agosto a outubro de 2015, no Centro de Práticas Zootécnicas (CPZ) do Instituto de Ensino Superior Múltiplo (IESM), localizado no povoado Piranhas, em Timon - MA.

A análise química do solo da área experimental apresentou: pH (água)=5,8 P=3,0 mg/dm⁻³; K=0,11 cmol/dm⁻³; Ca=1,1 cmol/dm⁻³; Mg=0,6 cmol/dm⁻³; Al=abaixo do limite detectável – ALD; H+Al=1,6 cmol/dm⁻³; SB=1,81 cmol/dm⁻³; T=3,41 cmol/dm⁻³; V=53,08%;

MO=1,2%. Os teores de areia grossa, areia fina, argila e silte determinados pela análise granulométrica foram 72,8, 13,4, 11,5 e 2,3% respectivamente e, o solo de classe textural areia franca.

A área experimental foi de 2.875 m², dividida em 10 piquetes de 276 m², contendo capim-massai (*Panicum maximum*) como monocultivo, separados por cerca elétrica com quatro pernas de fio eletrificado. Um piquete foi escolhido para desenvolver o estudo de comportamento de 24 horas, este foi devidamente iluminado. A cultura foi implantada e estabelecida em 2013, com uniformização e a adubação nitrogenada (200 kg N/ha/ano).

Foi realizada irrigação por aspersão de baixa pressão, esta com turno de rega com um dia de intervalo.

As ações foram previamente planejadas com base em um ciclo de pastejo manejado sob lotação rotacionada, sendo três dias de ocupação e 27 dias de descanso.

Foram utilizados 10 ovinos da raça Santa Inês, em crescimento e com aproximadamente seis meses de idade, com peso vivo médio 20,75 ± 2,75 kg. Os animais foram vermifugados 15 dias antes do início do experimento. Os animais tiveram ao longo do estudo acesso à água, a sombreamento natural (sombra dos babaçuais) e ao sal mineral. E só eram recolhidos ao aprisco para pernoite no horário das 17:30h.

A pesquisa foi desenvolvida em um período de 70 dias, sendo 10 dias de adaptação e 60 de estudo.

Foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar, durante o dia de avaliação do comportamento. Estão apresentados no Gráfico 1.

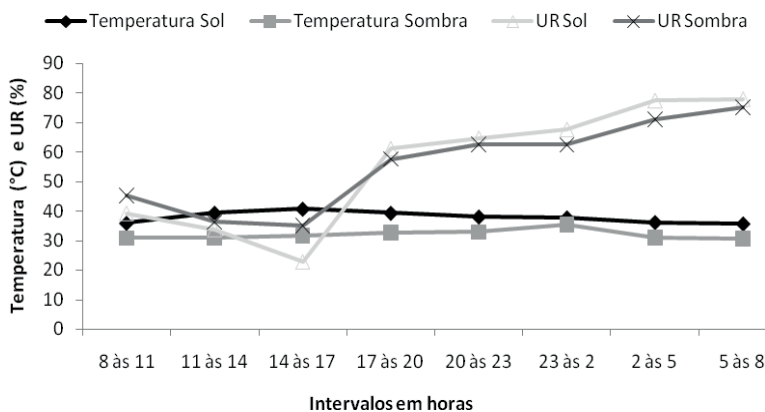


Gráfico 1. Dados da temperatura e umidade relativa do ar no período experimental em 24h.

*Dados coletados utilizando termohigrômetro aferindo a temperatura e umidade do ar.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos com cinco repetições, em dois ciclos de pastejo.

O pasto de capim-massai (*Panicum maximum*), foi estabelecido há um ano e, foi adotado sistema de lotação rotacionada, com três dias de ocupação e 27 dias de descanso. Antes da entrada dos animais foi realizado um roço de uniformização, de 20cm do solo.

Foi avaliada a suplementação com concentrado a 1,0% do peso vivo (PV) por animal/dia. Os tratamentos consistiram de duas dietas isoprotéicas, compostas por capim-massai, grão de milho moído e farelo de soja, a outra, com capim massai, raiz de mandioca e farelo de soja, com 13% de PB na MS (Tabela 1).

Os ovinos receberam o concentrado em cochos individuais e foram arraçoados no período da manhã, antes de irem para o pasto.

Os dados da composição química utilizados para formulação das dietas formuladas estão apresentados na tabela 1.

Ingredientes	MS	PB	FDN	FDA	NDT
Milho	88,0*	9,0	9,0	3,3	85,0
Raiz de Mandioca	88,2	2,9	8,12	4,1	52,5
Farelo Soja	88,0	45,0	12,0	8,1	82,0
Capim-massai	33,3	6,4	68,2	37,5	59,4

Tabela 1. Composição química dos ingredientes utilizados no ajuste das dietas experimentais.

*Rostagno et al. (2011)

As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do ganho médio diário (GMD) dos ovinos estão apresentados na tabela 1, e não se verificou diferença significativa entre os suplementos.

Suplementos	Ciclo 1	Ciclo 2	Média	EPM
Milho (g.dia)	0,137a**	0,092b	0,114a*	0,008
Mandioca (g.dia)	0,085a	0,078a	0,081a	0,009

Tabela 1. Desempenho de ovinos Santa Inês, com suplementação de milho e mandioca

*Médias dos tratamentos, de mesma letra maiúscula na coluna, e dos **ciclos, de mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si 401 (p>0,05). Epm - erro padrão da média.

O GMD dos ovinos está dentro do esperado para a categoria dos animais de acordo com o recomendado pelo NRC (2007). E observou-se desempenho semelhante entre as suplementações com milho e com mandioca, assim podemos fazer a substituição do milho em suplementações para ovinos, pois reduzem a utilização de alimentos utilizados na alimentação humana e dos não-ruminantes, além de reduzir o custo de produção do

sistema (FAO, 2011).

Observou-se uma redução no GMD dos ovinos suplementados com milho, o que pode estar relacionado à verminose que apesar de ter sido controlada com anti-helmínticos, a reação para recuperação do ganho de peso dos ovinos é lenta e no início do segundo ciclo os ovinos perderam peso, afetando o desempenho no ciclo 2.

CONCLUSÕES

A suplementação com mandioca para ovinos pode ser utilizada como substituição ao milho sem comprometer o desempenho dos ovinos.

REFERÊNCIAS

BARROS, N. N. *et al.* Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 9, p. 1111-1116, 2003.

FAO Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. O Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Roma, FAO. 2011.

FERREIRA, A. L. *et al.* Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 129-136, 2009.

HOLANDA JUNIOR, E. V.; SOUSA NETO, J. M. Evolução das Práticas de Manejo dos Sistemas de Produção de Pequenos Ruminantes no Semiárido Nordestino. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n. 1, p. 77-89, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. 7th ed. Washington, D. C.: National Academic Press, 2007. 362p.

NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids** National Academy of Science, Washintgton, D.C. 2007. 347p.

NUNES IRMÃO, J. *et al.* Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.1, p. 158-169, 2008.

OLIVEIRA, P. T. L. *et al.* **Revista Científica de Produção Animal**, v. 12, n. 2, p. 184-187, 2010.

SILVEIRA, A. L. F. **Efeitos associativos da suplementação energética e proteica de volumoso de baixa qualidade em ovinos**, 2007.108 p. Tese de Doutorado (Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

COMPORTAMENTO EM PASTEJO DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM MANDIOCA

Data de aceite: 02/05/2023

Raimundo Nonato Lopes

Especialista em Ovinocaprinocultura, pelo Instituto de Ensino Superior Múltiplo, IESM, .

Raniel Lustosa de Moura

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Piauí

Ruth Raquel Soares de Farias

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí

RESUMO: Para concretizar a ovinocultura de forma produtiva e competitiva, várias alternativas tecnológicas têm sido apresentada, como a utilização de suplementação. O objetivo nesta pesquisa foi avaliar o comportamento de ovinos Santa Inês em pasto de capim-massai suplementados a 1% do peso vivo (PV), utilizando duas dietas, uma a base de milho e farelo de soja e, a outra com raiz integral de mandioca e farelo de soja. Foram utilizados 10 ovinos da raça Santa Inês, em crescimento. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e cinco repetições. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para

as atividade de pastejo, ruminação, ócio, consumindo água e taxa de bocado, exceto para o deslocamento. Para o comportamento em pastejo, em 24 h, verificou-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os intervalos de 3 em 3 horas, mas houve uma diminuição de pastejo nos horários mais quentes e demonstraram um hábito alimentar preferencialmente diurno e uma maior ruminação noturna. A suplementação com mandioca não alterou o comportamento em pastejo, ruminação, ócio, deslocamento e consumo de água, e taxa de bocado, podendo substituir o milho sem comprometer o ganho animal.

PALAVRAS-CHAVE: mandioca; *Manihot esculenta*; *Panicum maximum*.

SHEEP GRAZING BEHAVIOR SUPPLEMENTED WITH CASSAVA

ABSTRACT: Reflecting the sheep industry productive and competitive, various technological alternatives have been presented, such as the use of supplementation. The objective of this research was to evaluate the behavior of Santa Inês sheep in massai grass pasture supplemented to 1% of body weight (BW), using two diets, one based on corn and

soybean meal, and the other with full root cassava and soybean meal. 10 sheep Santa Inês in growth were used. The design adopted was completely randomized with two treatments and five replications. There was no significant difference ($p > 0,05$) for the grazing activity, rumination, consuming water and bit rate, except for the offset. For grazing behavior, 24 h, there was no significant difference ($p > 0,05$) between the ranges of 3 in 3 hours, but there was a decrease of grazing in warmer times and demonstrated preferably eating habits daytime and night increased rumination. Supplementation with cassava did not change the behavior of grazing, rumination, displacement and water consumption, and bit rate, can replace corn without compromising the animal gain.

KEYWORDS: cassava; *Manihot esculenta*; *Panicum maximum*.

INTRODUÇÃO

A espécie ovina adapta-se a diferentes climas, relevos e vegetações, e fez com que a ovinocultura esteja presente basicamente em todas regiões do Brasil (VIANA, 2008). Porém esta produção torna-se viável desde que haja disponibilidade de alimentos a baixo custo, principalmente em período de entressafra, ou seja, na seca, quando o pasto não é suficiente para atender as necessidades para ganhos de peso (RIBEIRO et al., 2002).

E, para se consolidar essa cultura de forma produtiva e competitiva, várias alternativas tecnológicas tem sido apresentada, dentre as quais a utilização de suplementação tem sido uma opção adotada pelos produtores.

A suplementação tem vantagens, como: o aumento da capacidade de suporte, o auxílio no manejo do pasto pelo controle da taxa de lotação, possibilidade de se fornecer aditivos ou medicamentos e a redução da idade de cobertura e de abate dos animais (REIS; RODRIGUES, 1997). Além de influenciar a produção e o comportamento animal, por estimular ou inibir o consumo de forragem, sendo esta protéica ou energética e pode influenciar no desempenho dos animais (ALMEIDA, 2010).

Atrelado à suplementação tem-se investido também em uma alimentação alternativa, que é um método de alimentação adequado, que deve estar fundamentado a uma mistura que agregue alimentos que estejam disponíveis na região, com baixo custo (SANTOS, 2015). Nesse contexto enquadra-se a mandioca, pela sua grande produção no Brasil (IBGE, 2013), pelo alto valor energético e pela sua frequente utilização na alimentação humana e animal (SOUSA; AGUIAR; LÔBO, 2011).

Toda essa busca em técnicas para uma alimentação alternativa faz-se necessária para intensificar o sistema de produção de carne ovina, reduzindo o custo de dietas (ARMENTANO; PEREIRA, 1997), e, a cautela nessa seleção é primordial, pois esta pode afetar o comportamento ingestivo, que é influenciado pela estrutura física e pela composição química do pasto (CARVALHO et al., 2004).

Assim objetivou-se nesse estudo avaliar o comportamento de ovinos Santa Inês em pastagem de capim-massai, suplementados a 1% do peso vivo (PV), utilizando duas dietas, uma a base de milho e farelo de soja e, a outra com raiz integral de mandioca e farelo de

soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizada no Setor de Forragicultura (5 2^o) no período de agosto a outubro de 2015, no Centro de Práticas Zootécnicas (CPZ) do Instituto de Ensino Superior Múltiplo (IESM), localizado no povoado Piranhas, em Timon - MA.

A análise química do solo da área experimental apresentou: pH (água)=5,8 P=3,0 mg/dm⁻³; K=0,11 cmol/dm⁻³; Ca=1,1 cmol/dm⁻³; Mg=0,6 cmol/dm⁻³; Al=abaixo do limite detectável – ALD; H+Al=1,6 cmol/dm⁻³; SB=1,81 cmol/dm⁻³; T=3,41 cmol/dm⁻³; V=53,08%; MO=1,2%. Os teores de areia grossa, areia fina, argila e silte determinados pela análise granulométrica foram 72,8, 13,4, 11,5 e 2,3% respectivamente e, o solo de classe textural areia franca.

A área experimental é de 2.875 m², dividida em 10 piquetes de 276 m², contendo capim massai (*Panicum maximum*) como monocultivo, separados por cerca elétrica com quatro pernas de fio eletrificado. Um piquete foi escolhido para desenvolver o estudo de comportamento de 24 horas, este foi devidamente iluminado. A cultura foi implantada e estabelecida em 2013, com uniformização e a adubação nitrogenada (200 kg N/há/ano).

Foi realizada irrigação por aspersão de baixa pressão, esta com turno de rega com um dia de intervalo.

As ações foram previamente planejadas com base em um ciclo de pastejo manejado sob lotação rotacionada, sendo três dias de ocupação e 27 dias de descanso.

Foram utilizados 10 ovinos da raça Santa Inês, em crescimento e com aproximadamente seis meses de idade, com peso vivo médio 20,75 ± 2,75 kg. Os animais foram desvernados foram vermifugados 15 dias antes do início do experimento. Os animais tiveram ao longo do estudo acesso à água, a sombreamento natural e ao sal mineral. E só eram recolhidos ao aprisco para pernoite.

A pesquisa foi desenvolvida em um período de 70 dias, sendo 10 dias de adaptação e 60 de estudo.

Foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar, durante o dia de avaliação do comportamento. Estão apresentados na Gráfico 1.

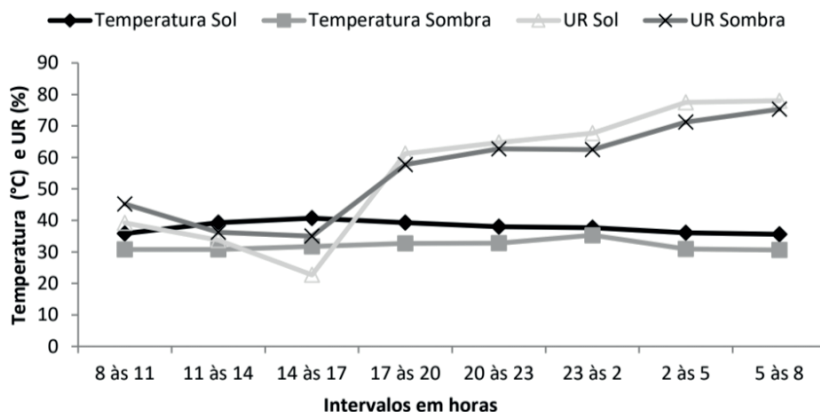


Gráfico 1. Dados da temperatura e umidade relativa do ar no período experimental em 24h.

*Dados coletados utilizando termohigrômetro aferindo a temperatura e umidade do ar.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos com cinco repetições, em dois ciclos de pastejo.

O pasto de capim-massai (*Panicum maximum*), foi estabelecido há um ano e, foi adotado sistema de lotação rotacionada, com 03 dias de ocupação e 27 dias de descanso. Antes da entrada dos animais foi realizado um roço de uniformização.

Foi avaliada a suplementação com concentrado a 1,0% do peso vivo (PV) por animal/dia. Os tratamentos consistiram de duas dietas isoprotéicas, compostas por capim massai, grão de milho moído e farelo de soja, a outra, com capim massai, raiz de mandioca e farelo de soja, com 13% de PB na MS (Tabela 1).

Os ovinos receberam o concentrado em cochos individuais e foram arraçados no período da manhã, antes de irem para o pasto.

Os dados da composição química utilizados para formulação das dietas formuladas estão apresentados na tabela 1.

Ingrediente	MS	PB	FDN	FDA	NDT
Milho	88,0*	9,0	9,0	3,3	85,0
Mandioca	88,2	2,9	8,12	4,1	52,5
Farelo Soja	88,0	45,0	12,0	8,1	82,0
Capim massai	33,3	6,4	68,2	37,5	59,4

Tabela 1. Composição química dos ingredientes utilizados no ajuste das dietas experimentais.

*Rostagno et al. (2011) ** Valadares Filho et al. (2006)

O comportamento animal foi realizado por meio de observações, em um período de 24 horas, onde a cada 10 minutos era verificado a ruminação, ócio, deslocamento e

consumo de água, e no intervalo de duas em duas horas a taxa de bocado.

As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades de pastejo, ruminação, ócio, consumo de água e taxa de bocado não apresentaram diferença significativa entre as dietas ($P>0,05$), exceto para o deslocamento (Tabela 3).

O não efeito das atividades comportamentais dos ovinos é positivo, pois assim se justifica poder substituir o milho pela mandioca, dependendo da viabilidade financeira, aliada à disponibilidade e logística.

O que pode estar relacionado a composição química dos alimentos (Tabela 2), e composição das dietas, por não apresentarem fatores limitantes ao consumo, não influenciando a substituição da suplementação pelo consumo do pasto de capim-massai.

Tratamento	Comportamento (horas)				Cons. de Água	Taxa de Bocado (Boc./min.)
	Pastejando	Ruminando	Ócio	Deslocamento		
Milho	9.434A*	10.634A	4.034A	0.8340A	0.102A	31.74A
Mandioca	9.134A	9.602A	3.666A	0.500B	0.068A	29.47A
CV (%)	19.38	9.68	46.33	32.86	109.54	25.29

Tabela 3 - Comportamento em horas das atividades dos ovinos pastejando, ruminando, ócio, deslocamento, consumindo água, e taxa de bocado, no período de 24 horas.

*Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais maiúsculas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste SNK.

A diferença significativa ($P<0,05$) entre as dietas para, para a variável deslocamento, o que pode estar relacionado com a capacidade de enchimento e saciedade, assim não tendo a necessidade de se deslocar a procura de alimentos com tanta frequência, comparado a suplementação com milho.

É um resultado contrário ao encontrado por Vilpoux et al. (2011), que desenvolveram uma pesquisa de avaliação técnico-econômica, onde compararam ovinos Santa Inês alimentados em baias individuais com ração a base de milho e de mandioca integral, e verificaram maior tempo no consumo, ruminação, deslocamento e ócio nos tratamentos com ração a base de milho, onde os valores foram: 120,25; 39,25; 183,50; 460,94, respectivamente, e para mandioca: 74,90; 19,63; 230,32 e 353,10, respectivamente.

Essa diferença pode estar relacionada com as características da própria mandioca, em função de ser um alimento fibroso, energético, além de conter razoáveis quantidades de minerais e vitaminas, sendo assim é considerada uma forrageira completa (SILVA; DIAS, 2004) ou pela boa qualidade e estrutura da pastagem, considerando que a colheita do

alimento demanda um gasto de energia para o animal, principalmente quando a pastagem se encontra adequada para o alcance do bocado (ZANINE et al., 2006).

No comportamento de pastejo em 24 horas por ovinos da raça Santa Inês em pastos de capim-massai com suplementação a base de milho e mandioca (Gráfico 1), verificou-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os intervalos de hora em hora.

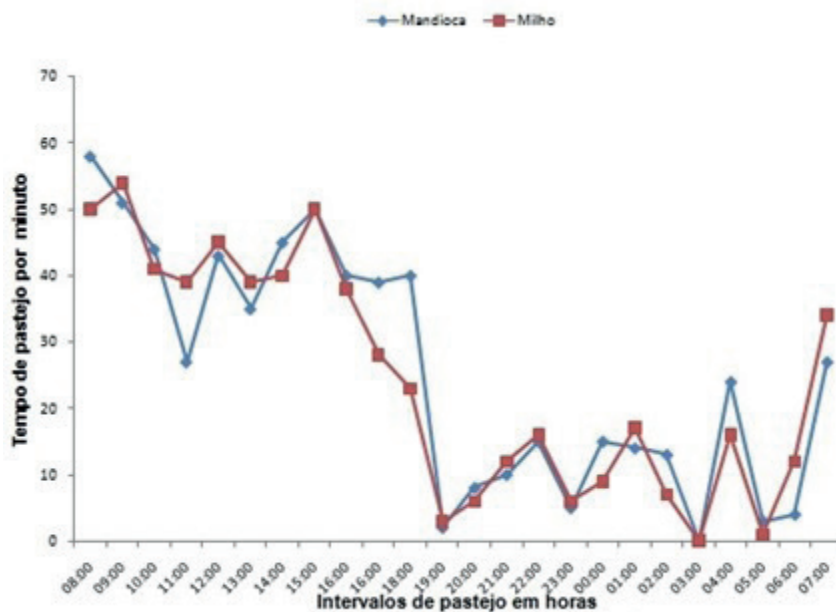


Gráfico 1. Comportamento em pastejo de ovinos Santa Inês em intervalo de tempo em minutos.

Observou-se que das 8 às 11h os ovinos intensificaram seu pastejo aproveitando os horários menos quente, ou seja, com temperaturas mais amenas. E, das 11 às 14h teve uma diminuição no tempo de pastejo nos horários mais quentes e uma busca por sombra nos intervalos das 14 às 17h, principalmente até as 15h.

Os ovinos demonstraram um hábito alimentar diurno, preferencialmente pela manhã e no final do dia, com maior atividades de ruminação noturna. No intervalo das 11 h às 14 h, horário mais quente, pode-se verificar que deixaram de pastejar e desenvolveram outras atividades, principalmente a ruminação (Gráfico 1).

Após às 17 h, percebe-se no gráfico que houve um pico de redução drástico, justificado pelo manejo habitual dos animais por serem recolhidos para o pernoite no aprisco, a pesar de terem passado por período de adaptação. A partir deste horário até às 5 h da manhã, os ovinos tiveram uma tendência a diminuir as atividades de comportamento de pastejo e realizaram outras atividades, principalmente o ócio e a ruminação.

No intervalo das 5 as 8 h houve um retorno natural às atividades de pastejo (Gráfico

1). Estes dados corroboram com Zanine et al. (2006) por relatarem que os ovinos e caprinos apresentam de forma geral tempo de pastejo entre 6:00 e 11:00 horas, dependendo da estrutura e qualidade do pasto, com picos de pastejo concentrados no início da manhã e no final do dia e os picos de ruminação concentrados logo após os picos de pastejo. Os autores acreditam que os animais permaneceram em ócio nos horários mais quentes do dia como estratégia de melhor aproveitamento energético do alimento.

Os resultados desta pesquisa foram semelhantes aos encontrados por Pompeu et al. (2009), trabalhando com dietas a base de milho. 7,5; 7,14; 16,2 e 1,95; respectivamente, para pastejando, ruminação, ócio e deslocamento, visto que não comprometeram o comportamento nos diferentes intervalos.

CONCLUSÃO

A suplementação com mandioca não alterou o comportamento de pastejo, ruminação, ócio, deslocamento e consumo de água, e taxa de bocado, podendo substituir o milho sem comprometer o ganho animal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. J. P. **Suplementação para ovinos em pastejo na época seca**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Zootecnia Campus de Itapetinga – BA) , 2010, 97 p.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 1416-1425, 1997.

CARVALHO, G. G. P. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, RJ, v. 40, p. 1- 102, 2013.

POMPEU, R. C. F. F. *et al.* Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.2, p.374-383, 2009.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, P. 97-120.

RIBEIRO, E. L. A. *et al.* Silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 299-302, 2002.

SANTOS, S. **Alimentos alternativos em dietas para cordeiros**. Itapetinga-BA: UESB, 2015. 103f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia) 2015.

SILVA, A. D. A.; DIAS, F. M. **Utilização da mandioca na alimentação animal**. Instituto Agronômico de Pernambuco. Recife, 2004.

SILVA, R. R. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *brachiaria decumbes*. Aspectos metodológicos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.5, n.10, p.1-7, 2004.

SOUSA, T. C. R.; AGUIAR, J. L. P.; LÔBO, C. F. A Importância da Mandioca. In: FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no Cerrado**: orientações técnicas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Cap. 1, p. 13-24.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, n. 12, 2008.

VILPOUX, O. F. et al. Criação de ovinos com ração a base de mandioca integral com tecnologia apropriada para agricultura familiar. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, p. 211-235, 2011.

ZANINE, P. M. et al. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**. v. VII, n. 03, Marzo/2006 Disponível: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030306.html>. Acesso em: 28 maio 2016.

UTILIZAÇÃO DO FRASS NA AGRICULTURA: BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES

Data de submissão: 11/08/2023

Data de aceite: 02/05/2023

Caio Batista de Freitas

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0001-8146-4365>

Apolônio Gomes Ribeiro

Universidade Federal da Paraíba,
Departamento de Zootecnia
Areia-PB
<https://orcid.org/0000-0001-6730-0209>

Ricardo Alexandre Silva Pessoa

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0001-5361-0214>

Carlos Bôa-Viagem Rabello

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0002-5912-162X>

Hilton Nobre da Costa

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0002-3485-3162>

Elisabete Albuquerque dos Santos Benvenuto

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Agronomia
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0002-6625-4797>

Júlio César dos Santos Nascimento

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0003-3107-5876>

RESUMO: O objetivo desta revisão bibliográfica é examinar e analisar a literatura científica existente sobre a utilização do FRASS na agricultura, com foco em seus benefícios e limitações como fertilizante natural. O estudo visa compreender os efeitos do FRASS no solo e nas plantas, bem como identificar os principais desafios e restrições associados ao seu uso em práticas agrícolas. Nesta busca por literatura relevante, foram utilizadas várias bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Palavras-chave pertinentes ao tema, como “FRASS”, “fertilizante natural”, “agricultura”, “nutrientes”, “insetos”, “benefícios” e

“limitações”, foram empregadas para realizar a pesquisa. Foram considerados artigos científicos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e trabalhos acadêmicos relevantes escritos em inglês ou português. Os resultados dos estudos selecionados foram sintetizados e apresentados de forma clara e objetiva. FRASS é o termo utilizado para se referir às excretas ou dejeções derivadas das criações de insetos e pode ser utilizado como um fertilizante natural devido ao seu conteúdo nutricional para o crescimento vegetal. O FRASS contém nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, e pode melhorar a fertilidade do solo quando utilizado como adubo. Sua utilização na agricultura tem ganhado interesse devido aos potenciais benefícios para a produtividade das culturas e a sustentabilidade ambiental. No entanto, é importante considerar a variação da qualidade nutricional daqueles usados como fertilizantes de acordo com a espécie e dieta do inseto produtor. Além disso, a disponibilidade de FRASS que pode ser limitada pelo tamanho da criação de insetos, dificultando a aplicação generalizada em grandes áreas agrícolas, surgindo desafios logísticos ao incorporá-lo aos sistemas de manejo agrícola. Portanto, recomenda-se a realização de estudos e testes em escala local antes de adotar amplamente o FRASS como parte do manejo agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: FRASS; insetos; agricultura; benefícios; limitações.

USE OF FRASS IN AGRICULTURE: BENEFITS AND LIMITATIONS

ABSTRACT: The objective of this literature review is to examine and analyze the existing scientific literature on the use of FRASS in agriculture, focusing on its benefits and limitations as a natural fertilizer. The study aims to understand the effects of FRASS on soil and plants, as well as to identify the main challenges and constraints associated with its use in agricultural practices. In this search for relevant literature, several electronic databases were used, including PubMed, Scopus, Web of Science and Google Scholar. Keywords relevant to the theme, such as “FRASS”, “natural fertilizer”, “agriculture”, “nutrients”, “insects”, “benefits” and “limitations”, were used to carry out the research. Original scientific articles, systematic reviews, meta-analyses and relevant academic papers written in English or Portuguese were considered. The results of the selected studies were synthesized and presented in a clear and objective way. FRASS is a term used to refer to the excreta derived from insects and can be used as a natural fertilizer due to its nutritional content for plant growth. The FRASS contains essential nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium, and can improve soil fertility when used as a fertilizer. Its use in agriculture has gained interest due to the potential benefits for crop productivity and environmental sustainability. However, it is important to consider the variation in nutritional quality of FRASS used as a fertilizer according to the insect species producing it and the insects’ diet. Along with the limited availability of FRASS, which can be constrained by the size of insect farming, logistical challenges may arise when incorporating it into agricultural management systems, making widespread application in large agricultural areas difficult. Therefore, it is recommended to conduct local-scale studies and tests before widely adopting FRASS as part of agricultural management.

KEYWORDS: frass, insects, agriculture, benefits, limitations.

INTRODUÇÃO

O objetivo desta revisão bibliográfica é examinar e analisar a literatura científica existente sobre a utilização do FRASS na agricultura, com foco em seus benefícios e limitações como fertilizante natural. O estudo visa compreender os efeitos do FRASS no solo e nas plantas, bem como identificar os principais desafios e restrições associados ao seu uso em práticas agrícolas.

METODOLOGIA

Para conduzir a busca por literatura relevante, foram utilizadas bases de dados eletrônicas, tais como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Empregando palavras-chave relacionadas ao tema, incluindo “FRASS”, “fertilizante natural”, “agricultura”, “nutrientes”, “insetos”, “benefícios” e “limitações”. Foram considerados artigos científicos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e trabalhos acadêmicos relevantes. A seleção dos estudos foi restrita a trabalhos escritos em língua inglesa ou portuguesa.

Os resultados dos estudos selecionados foram sintetizados e apresentados de forma clara e objetiva. Sendo destacados os benefícios mais relevantes do uso do FRASS na agricultura, tais como melhoria da fertilidade do solo, estímulo ao crescimento das plantas e resistência a doenças. Como também, foram abordadas as principais limitações, como variação na qualidade do FRASS, desafios logísticos e efeito limitado em alguns tipos de solo.

FRASS NA AGRICULTURA

O FRASS é um termo utilizado para descrever as excretas ou dejeções provenientes das criações de insetos. Na agricultura, esse material pode ser aproveitado como um fertilizante natural, devido ao seu rico conteúdo nutricional para o crescimento das plantas. Ele é composto por nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo, potássio e outros micronutrientes, que são fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas (Poveda 2021).

Na agricultura, o FRASS pode ser usado de diferentes maneiras, podendo ser aplicado diretamente no solo, incorporado ao composto orgânico ou usado como cobertura morta ao redor das plantas. Também pode ser utilizado na produção de biofertilizantes, melhorando a saúde das plantas contra patógenos e minimizando os impactos ambientais que seriam causados pela aplicação de fertilizantes sintéticos, que contribuem para o aumento das emissões de óxido nítrico (N_2O) na atmosfera, como reportado por Sua utilização como adubo pode melhorar a fertilidade do solo, suprimindo as necessidades nutricionais das culturas. O FRASS pode ser aplicado diretamente no solo, incorporado ao composto orgânico ou utilizado como cobertura morta ao redor das plantas. Além disso, é possível produzir biofertilizantes a partir dele, o que contribui para a saúde das plantas,

ajudando a combater patógenos e reduzindo o impacto ambiental causado pela utilização de fertilizantes sintéticos (Choi et al. 2019).

É importante ressaltar que a eficácia do FRASS como fertilizante pode variar dependendo da espécie de inseto produtor, de sua dieta e do ambiente em que foram criados (Poveda 2021). Portanto, a qualidade e a origem do FRASS utilizado são fatores cruciais para garantir um desenvolvimento adequado das plantas. Em um estudo conduzido por Khan et al. em (2016), foi constatado que o FRASS de larvas de *Cerambycidae* alimentadas com galhos mortos de *Acacia stenophylla* A. Cunn desempenha um papel favorável na germinação das sementes e no crescimento das mudas de alface (*Lactuca sativa* L. var. *Grand Rapids*).

A utilização do FRASS de insetos como fertilizante agrícola tem ganhado interesse e atenção consideráveis nos últimos anos devido aos seus potenciais benefícios para a produtividade das culturas e a sustentabilidade ambiental uma vez que, mais e mais indústrias especializadas estão sendo estabelecidas e especializadas na criação em massa de insetos para alimentação e ração, causando, por sua vez, a produção de uma enorme quantidade de excrementos desses insetos (FRASS), como aponta.

A crescente atenção ao FRASS como fertilizante agrícola se deve ao interesse em aumentar a produtividade das culturas e promover a sustentabilidade ambiental. Com o estabelecimento de indústrias especializadas na criação em massa de insetos para alimentação e ração, a produção de excrementos (FRASS) desses insetos também aumentou significativamente, tornando-o uma fonte viável de nutrientes para a agricultura Poveda (2021). Kagata e Ohgushi (2011, 2012) demonstraram que o excremento da traça do repolho (*Mamestra brassicae*) é capaz de fornecer nitrogênio ao solo, o que promove o crescimento de plantas de repolho (*Brassica rapa* var. *perviridis*) e aumenta a concentração de nitrogênio total.

BENEFÍCIOS NA UTILIZAÇÃO DO FRASS

O uso do FRASS na agricultura traz uma série de benefícios significativos. Entre eles, destacam-se o aumento da fertilidade do solo, uma melhor retenção de água, o estímulo ao crescimento das plantas e o fortalecimento do sistema imunológico das culturas. Além dessas vantagens, o FRASS representa uma alternativa altamente sustentável em relação aos fertilizantes químicos convencionais (Chavez e Uchanski 2021, Poveda 2021, Barragán-Fonseca et al. 2022).

Ao avaliar o FRASS produzido pelas larvas-da-farinha (*Tenebrio molitor* L.), Houben et al. (2020) identificaram que esses excrementos apresentam uma composição rica em nutrientes essenciais para as plantas. Foram encontradas concentrações semelhantes de nitrogênio, fósforo e potássio em comparação ao esterco cru, tradicionalmente utilizado como fertilizante.

Para um bom desenvolvimento, as plantas necessitam de um aporte de N-P-K (nitrogênio, fósforo e potássio). Como é relatado por Tavares et al. (2019) para a alface (*Lactuca sativa* L.), o nitrogênio desempenha um papel fundamental no crescimento vegetal, sendo um componente essencial para um desenvolvimento saudável. O fósforo é essencial para o metabolismo energético e o desenvolvimento das plantas, além de desempenhar um papel crucial na transferência de energia nas células vegetais. O potássio, por sua vez, é essencial para a regulação do balanço hídrico das plantas, o transporte de nutrientes e a resistência a estresses bióticos e abióticos.

Além de um perfil N-P-K, o FRASS apresenta quitina em sua composição, um polissacarídeo estrutural encontrado em muitos artrópodes, incluindo insetos, provinda das trocas de exoesqueletos (ecdises) (Chapman 1998, Klowden 2007). Sua presença no FRASS é de grande interesse devido às suas propriedades benéficas para as plantas. Pesquisas mostram que a quitina pode estimular várias respostas fisiológicas nas plantas, promovendo o crescimento e aumentando a resistência a doenças e estresses ambientais (Chavez e Uchanski 2021). Xu e Mou (2018) demonstraram como o número de folhas de alface, área foliar por planta, peso seco da folha, peso fresco da folha e o índice de clorofila aumentaram na presença de aplicações de quitina.

Outro fator benéfico encontrado na utilização do FRASS na agricultura é a capacidade de melhorar a resistência das plantas a doenças, isto pela presença da quitina encontrada nesses excrementos. (Quilliam 2021, Chavez e Uchanski 2021), a incorporação do uso da excreta derivada da criação de insetos para o solo na agricultura tem sido reconhecida como uma estratégia promissora no melhoramento da saúde das plantas. Além de promover o crescimento e aumentar a tolerância contra herbívoros, esses derivados também têm o potencial de estimular a resposta de defesa das plantas. Malerba e Cerana (2020) descrevem como compostos com a presença de quitina melhoram a resistência das plantas a estresses bióticos (ataque de patógenos, herbívoros) e estresses abióticos (deficiência ou excesso de água, variações de temperatura, alta salinidade, radiação ultravioleta, metais pesados, contaminantes tóxicos).

No entanto, como demonstrado por Barragán-Fonseca et al (2022) a pesquisa sobre os efeitos do FRASS de insetos na resistência das plantas ainda é limitada e mostra variações dependentes de vários fatores, como a espécie de planta, a espécie de inseto que produziu o excremento e o órgão da planta que recebeu o tratamento. Isso indica que a adição de derivados de insetos ao solo pode influenciar positivamente a resistência das plantas. Em algumas espécies vegetais, pode-se observar um aumento na produção de compostos químicos defensivos, como demonstrado por Ahmed et al. (2013) em plantas de batatas (*Phthorimaea operculella*). O estudo comprovou que o excremento da lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) contém fenóis e flavonoides, os quais reduzem a oviposição da traça do tubérculo da batata (*P. operculella*) em resposta ao fornecimento desses excrementos. Essas substâncias desempenham um papel crucial na proteção contra patógenos e

herbívoros, fortalecendo a capacidade das plantas de se defenderem de potenciais danos.

Essas descobertas reforçam a importância do FRASS como uma fonte valiosa de nutrientes e quitina para a agricultura. A presença desse composto natural no FRASS pode fornecer uma abordagem sustentável e eficiente para melhorar a produção vegetal, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos e promovendo a saúde do solo.

LIMITAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DO FRASS

Apesar de o FRASS apresentar diversos benefícios potenciais quando usado como fertilizante natural na agricultura, existem algumas limitações associadas à sua utilização, a saber: variação de qualidade; desafios logísticos; e o efeito limitado em alguns solos.

O FRASS, como fertilizante para o crescimento vegetal, pode variar em qualidade nutricional dependendo da espécie de inseto produtor, da dieta dos insetos e do ambiente em que foram criados. Isso torna o controle preciso da dose e dos nutrientes aplicados às plantas mais desafiador. Poveda (2021) demonstrou que ao modificar a dieta dos insetos, é possível obter excrementos com diferentes perfis nutricionais, mas isso também influencia a composição da microbiota presente nesses excrementos, o que é crucial para sua eficácia como fertilizante orgânico.

Porém, a disponibilidade do FRASS em grande escala pode ser limitada, uma vez que depende da criação de insetos, o que pode dificultar sua aplicação generalizada em grandes áreas agrícolas. Além disso, a utilização do FRASS como fertilizante requer infraestrutura e logística adequadas, o que pode ser desafiador, especialmente em áreas agrícolas remotas.

Outro ponto a ser considerado é que o efeito do FRASS pode ser limitado em solos que já possuem altos níveis de nutrientes. Nesses casos, pode ser necessário combinar o FRASS com outros fertilizantes ou práticas de manejo de nutrientes para alcançar os resultados desejados. Portanto, apesar de suas vantagens, o uso do FRASS como fertilizante enfrenta alguns desafios práticos que precisam ser considerados ao ser adotado como parte de estratégias agrícolas. É importante considerar essas limitações ao avaliar a utilização do FRASS na agricultura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O FRASS, tem se mostrado uma alternativa viável e promissora como fertilizante natural na agricultura devido ao seu rico conteúdo nutricional e à presença de quitina em sua composição. Sua utilização pode proporcionar diversos benefícios significativos, incluindo o aumento da fertilidade do solo, melhor retenção de água, estímulo ao crescimento das plantas e fortalecimento do sistema imunológico das culturas. Esses benefícios contribuem para a produtividade das culturas e a sustentabilidade ambiental, reduzindo a dependência

de fertilizantes químicos e minimizando os impactos negativos no meio ambiente.

Estudos têm demonstrado que o FRASS possui uma composição rica em nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas. Além disso, a presença de quitina no FRASS tem se mostrado benéfica para estimular respostas fisiológicas nas plantas, promovendo o crescimento e aumentando a resistência a doenças e estresses ambientais.

A eficácia do FRASS como fertilizante pode variar dependendo da espécie de inseto produtor, sua dieta e o ambiente em que foram criados. Portanto, a qualidade e origem do FRASS utilizado são fatores cruciais para garantir um desenvolvimento adequado das plantas. A pesquisa sobre os efeitos do FRASS de insetos na resistência das plantas ainda é limitada e mostra variações dependentes de vários fatores, o que destaca a necessidade de mais estudos para melhor entender seus efeitos em diferentes situações.

Apesar dos benefícios potenciais, a utilização do FRASS como fertilizante natural também enfrenta algumas limitações. A qualidade nutricional do FRASS pode variar de acordo com a dieta dos insetos e o ambiente em que são criados, tornando o controle preciso da dose e dos nutrientes aplicados um desafio. Além disso, sua disponibilidade em grande escala pode ser limitada, devido à dependência da criação de insetos, e sua aplicação requer infraestrutura e logística adequadas.

Outro ponto importante a ser considerado é que o efeito do FRASS pode ser limitado em solos que já possuem altos níveis de nutrientes, tornando necessário combinar o FRASS com outros fertilizantes ou práticas de manejo de nutrientes para obter os resultados desejados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, o uso do FRASS na agricultura apresenta vantagens significativas em termos de fertilidade do solo, estímulo ao crescimento das plantas e resistência a doenças, além de promover a sustentabilidade ambiental. No entanto, suas limitações, como variação de qualidade, desafios logísticos e efeito limitado em alguns solos, precisam ser consideradas ao avaliar sua adoção como parte das estratégias agrícolas. Estudos adicionais e testes em escala local são recomendados para melhor entender e aproveitar todo o potencial do FRASS como adubo orgânico.

REFERÊNCIAS

AHMED, A. A. I. et al. **Protection of potato crop against *Phthorimaea operculella* (Zeller) infestation using frass extract of two noctuid insect pests under laboratory and storage simulation conditions.** Archives of Phytopathology and Plant Protection, v. 46, n. 20, p. 2409-2419, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1080/03235408.2013.795356>

BARRAGÁN-FONSECA, K. Y. et al. **Insect FRASS and exuviae to promote plant growth and health.** Trends in Plant Science, v. 27, n. 7, p. 646–654, 1 jul. 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.01.007>

CHAPMAN, Reginald Frederick. **The insects: structure and function.** Cambridge university press, 1998.

CHAVEZ, M.; UCHANSKI, M. **Insect left-over substrate as plant fertiliser.** Journal of Insects as Food and Feed, v. 7, n. 5, p. 683-694, 2021. Doi: <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0063>

CHOI, Sarah; HASSANZADEH, Neelah. **BSFL frass: a novel biofertilizer for improving plant health while minimizing environmental impact.** Candian Sci. Fair J, v. 2, p. 41-46, 2019. Doi: <https://doi.org/10.18192/cs fj.v2i220194146>

HOUBEN, David et al. **Potential use of mealworm frass as a fertilizer: Impact on crop growth and soil properties.** Scientific Reports, v. 10, n. 1, p. 4659, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61765-x>

KAGATA, Hideki; OHGUSHI, Takayuki. **Ingestion and excretion of nitrogen by larvae of a cabbage armyworm: the effects of fertilizer application.** Agricultural and Forest Entomology, v. 13, n. 2, p. 143-148, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2010.00502.x>

KAGATA, Hideki; OHGUSHI, Takayuki. **Positive and negative impacts of insect frass quality on soil nitrogen availability and plant growth.** Population Ecology, v. 54, p. 75-82, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10144-011-0281-6>

KHAN, D. et al. **FRASS of saproxylic-cerambycid larvae from dead twigs of Acacia stenophylla A. Cunn. EX. Benth. and its effects on germination and seedling growth of Lactuca sativa L. var. grand rapids.** Int. J. Biol. Biotechnol, v. 13, p. 461-470, 2016.

KLOWDEN, M. J. **Physiological systems in insects.** 2. ed. [S.l.]: Elsevier Inc., 2007.

MALERBA, M; CERANA, R. **Chitin-and chitosan-based derivatives in plant protection against biotic and abiotic stresses and in recovery of contaminated soil and water.** Polysaccharides, v. 1, n. 1, p. 21-30, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3390/polysaccharides1010003>

POVEDA, Jorge. **Insect FRASS in the development of sustainable agriculture. A review.** Agronomy for Sustainable Development, v. 41, n. 1, p. 5, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00656-x>

QUILLIAM, R. S. et al. **Integrating insect frass biofertilisers into sustainable peri-urban agro-food systems.** Journal of Insects as Food and Feed, v. 6, n. 3, p. 315-322, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3920/JIFF2019.0049>

XU, C; MOU, B. **Chitosan as soil amendment affects lettuce growth, photochemical efficiency, and gas exchange.** HortTechnology, v. 28, n. 4, p. 476-480, 2018. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04032-18>

CAPÍTULO 5

RELATÓRIO DE ESTÁGIO NA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – CAMPUS CUIABÁ. ESTUDO DOS COMPORTAMENTOS NOTURNOS DE OVINOS LACAUNE EM MATO GROSSO

Data de aceite: 02/05/2023

Eduardo Pereira Borges Neto

Camilo Henrique Otávio Amaral Rodrigues

Larissa Pimentel de Barros

Fabiana Duarte Zago

Wilson Carlos de Souza Júnior

Thiago Campos de Arruda

Sheila Cristina de Souza

Ritha de Kássia Dalla Santa Ribeiro

Marcelo Mourão Fernandes Silva

José Guilherme de Alcântara Oliveira

raça Lacaune na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso e acompanhar a aclimação dos animais. Como o estudo dos comportamentos noturnos mostrou compatibilidade com as atividades de referência praticadas pela espécie, bem como, não houve perda drástica de peso, mas sim um ganho considerável por parte de todos os animais avaliados, é possível inferir que, com um manejo alimentar adequado e garantia de conforto térmico para melhor aclimação dos animais, pode-se criar ovinos da raça Lacaune em Mato Grosso.

PALAVRAS-CHAVE: Aclimação, Comportamento animal, Mato Grosso, Ovinos, raça Lacaune.

RESUMO: A criação da raça Lacaune no Brasil já é praticada na região Sul e em alguns estados da região Sudeste com significativa produtividade dos rebanhos e alta qualidade dos produtos derivados do leite produzido. Contudo, ainda são escassas as informações sobre a criação da raça em outros estados brasileiros, incluindo o Mato Grosso. Por esse motivo objetivou-se realizar um estudo sobre os comportamentos noturnos dos ovinos da

INTRODUÇÃO

A raça Lacaune surgiu no século passado, desenvolvida nas regiões montanhosas ao sul da França, com a utilização de cruzamentos entre raças locais francesas como a Pré-Alpes do sul (Quittet & Franck, 1983). É considerada raça de porte médio a grande, com dupla aptidão, sendo criada para produção de

carne e leite (ACCOMIG, 2017).

Esses animais foram inseridos no Brasil na década de 1990 com o intuito de formar uma base para os rebanhos produtores de leite ovino no país, o que resultou em um ótimo desfecho, visto que atualmente, eles compõem 96% das criações voltadas para produção de leite (Figueira et al., 2018).

O primeiro estado brasileiro a receber indivíduos da raça foi o do Rio Grande do Sul e também foi o primeiro a implantar um laticínio especializado. Após ele, os estados de Santa Catarina e Paraná foram os seguintes a receber a raça (Brito et al., 2006). A facilidade de implementação na região sul se deu por ser esta a região do Brasil com temperaturas mais próximas ao habitat natural e habitual desses animais na França, que se caracteriza por ter um clima mais frio com temperaturas mais baixas, possibilitando uma melhor aclimação (Embrapa 2018).

Em virtude dos resultados satisfatórios da produção de leite da raça Lacaune, foi implementado um programa de melhoramento genético na França sendo atualmente o mais sofisticado no mundo para ovelhas leiteiras (Thomas et al., 2014). A partir desse programa, a raça se tornou o maior destaque na produção leiteira, tendo esses resultados possíveis graças à bons investimentos no melhoramento para produção de leite e contando com auxílio da implementação de inseminação artificial para uma disseminação mais rápida (Embrapa, 2018).

Segundo a ARCO (Associação Brasileira dos criadores de ovinos, 2012), os parâmetros crescentes da raça Lacaune no Brasil, de 1990 até o período atual, demonstram que a implantação e desenvolvimento de novos programas de melhoramento, somados à tecnificação e mecanização da criação sugerem um enorme potencial de crescimento futuro da produção de leite ovino no país.

Na região Centro-Oeste o estado que se destaca na produção de ovinos de corte é o Mato Grosso, que registrou rebanho total de 464.029 cabeças no ano de 2021, seguido pelo estado do Mato Grosso do Sul, com um total de 409.691 mil cabeças (Embrapa, 2019). Em Mato Grosso, destaca-se como maior produtor, o município de Santo Antônio do Leverger, com uma participação de 4,78% da produção estadual, contando com um total de 22.164 mil cabeças (IBGE, 2021).

Não existem registros na literatura de índices zootécnicos reprodutivos e produtivos da raça Lacaune a partir de sistemas de criação em Mato Grosso devido à falta de estudos das atividades na região. Isto motivou a aquisição de alguns animais da raça para a formação de um rebanho local e desenvolvimento de pesquisas, nas mais diversas áreas, para avaliar a viabilidade de criação desses animais nas condições locais.

OBJETIVO(S)

Geral

Executar atividades de manejo diário relacionados aos ovinos da raça Lacaune, no Setor de Ovinos, da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso.

Específico

Realizar um estudo sobre os comportamentos noturnos dos ovinos da raça Lacaune na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso.

REVISÃO

Raça Lacaune

A raça Lacaune foi selecionada para produção do queijo tradicional francês feito com leite de ovelha, o roquefort. Por ter uma boa avaliação em sua produtividade o progresso genético envolvido com o investimento dos produtores em tecnificação e mecanização de ordenha levaram a uma busca por melhoria genética dos plantéis. Essa margem de investimento elevado culminou na redução do número de produtores da raça no país, mas também levou a um aumento de produtividade em um período de cerca de 40 anos. O número de produtores passou de 8240 para 2517 e o aumento da produtividade de 56,8 milhões/L/ano para 234 milhões/L/ano (Barillet et al., 2001). Com a crescente produção de leite utilizando a raça Lacaune, o investimento passou a ser em centrais que buscariam o foco em conduzir um programa de melhoramento. As duas centrais encarregadas da condução do programa de melhoramento foram a Cooperativa OVI-TEST e a Confederação do Roquefort, da França. Os cruzamentos iniciaram focando na mistura entre raças estrangeiras com a Lacaune para que, dessa forma se criasse uma raça sintética que mantivesse a dupla aptidão da raça. Nos anos 1950 e 1960, a raça era vista como de dupla aptidão, pois a terminação dos cordeiros até os 100-120 dias, permitia igualar as receitas provenientes das vendas de carne e leite. A principal raça utilizada nos testes era de origem alemã que também tinha uma boa produção de leite, a East Friesian. Por resultados insatisfatórios nos testes, a seleção passou a ser voltada para produção de leite e deixou de ser para dupla aptidão, dessa maneira se atingiu um resultado de poder triplicar a produção de leite. (Barillet et al., 2001).

O progresso na produção da raça, com o enfoque leiteiro, levou ao interesse de outros países em adquirirem esses animais. Um desses países foi o Brasil e, em 1992, o Brasil importou animais da raça Lacaune para que esta fosse a base dos rebanhos de ovinos leiteiros no país (Brito et al., 2006).

O primeiro estado do país a abrigar a raça e implantar um laticínio especializado foi o estado do Rio Grande do Sul. Ao se tornar notório o sucesso da produção da raça no estado, outros estados começaram a importar, iniciando a disseminação da Lacaune nos demais estados da região Sul, Paraná e Santa Catarina (Brito et al., 2006).

Além dos estados da região sul, o estado de Minas Gerais ocupa a terceira posição em plantel com animais especializados e produtores de animais para aptidão leiteira (MILKPOINT, 2016).

O estado de Minas Gerais possui uma perspectiva de crescimento impulsionada por um mercado consumidor crescente voltado aos produtos derivados do leite de ovelha. O estado detém uma tradição queijeira e leiteira muito conhecida no país e isso contribui grandemente com o potencial deste para a produção de lácteos de ovelha (Bianchi, 2016).

Como características gerais da raça, temos animais com temperamento dócil e porte médio a grande (Gouveia, 2015) que possuem: cabeças finas cobertas com pelos também finos e lustrosos com chanfro comprido e perfil reto ou convexo. Olhos grandes implantados no alto da cabeça com expressões bem vivas. Orelhas compridas implantadas lateralmente e horizontais. Possuem ausência de chifres em ambos os sexos e lábios rosados (Ministério da Educação, 2021).

O pescoço desses animais é redondo e sem papada e seu corpo apresenta um dorso reto e largo, peito profundo e pele de cor branca podendo atingir outros traços de pigmentação. O velo da raça apresenta pouca extensão, cobrindo a parte superior e metade das faces laterais do pescoço e corpo, a anca e parte dos membros posteriores, deixando descoberta a cabeça, nuca, bordo inferior do pescoço, peito, parte inferior do tórax, ventre, axilas, virilhas e membros (ACCO-SC, 2021).

Alguns pontos importantes sobre a produção de leite da raça, segundo a OVI-TEST (2018), a raça Lacaune possui características que devem receber maior atenção dos produtores, tais como maiores resistências à mastite, a morfologia simplificada da mama e a facilidade de ordenha. Além disso, as ovelhas apresentam maior constância de produção quando comparadas às outras espécies, isso quando se analisa a constância após sucessivas lactações.

Ovinocultura leiteira no Mundo e no Brasil

A produção mundial de leite de ovelhas em 2017, segundo a FAOSTAT, chegou à marca de 11.567.441 toneladas. Dentro dos maiores produtores de leite ovino temos a Turquia com 1.344.779 toneladas.

A figura 01 mostra a distribuição da produção leiteira na ovinocultura por continente em 2019.

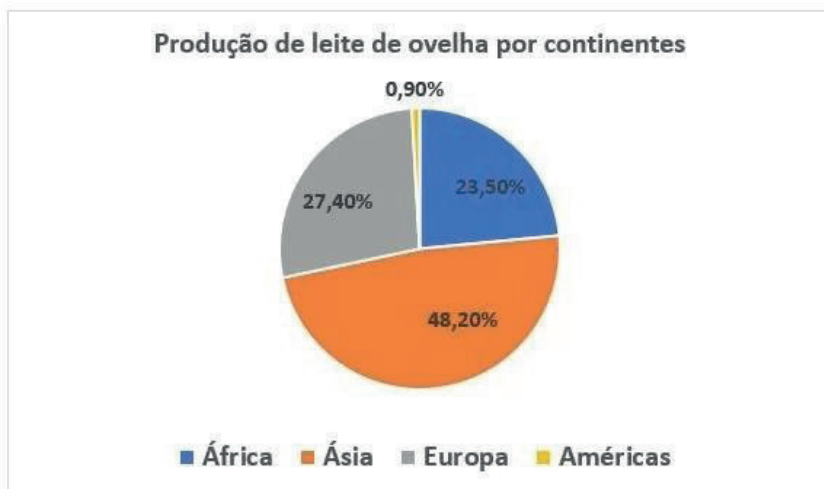


Figura 1: Gráfico de produção de leite de ovelha por continente

Fonte: Zootecnia Brasil (2019)

Segundo dados fornecidos pela FAO (Food and Agriculture Organization) essa diferença do continente asiático para os demais caiu de 48,20% para 43,3% em 2020. Esses dados apontam que os outros continentes estão cada vez mais investindo em produção de leite de ovelha e se adequando para expandir cada vez mais o mercado. Nos países onde é tradição a ovinocultura leiteira a comercialização de queijos e derivados fabricados a partir desse leite são comumente comercializados e apreciados (Haenlein, 2001).

Na Europa a produção do leite de ovelha está concentrada nos países do mediterrâneo (Rancourt et al, 2006). A Grécia se destaca como o maior produtor seguida por Itália, França e Espanha (Dulce, 2005). Considerado um país líder em número de rebanhos ovinos a Grécia é o único país desenvolvido do mundo onde a produção de leite de pequenos ruminantes supera a produção de leite bovino (Food Agriculture and Organization, 2010).

Na Ásia a produção de leite é destinada em sua maior parte à subsistência familiar (Hilali, 2011). Os países que mais destinam os produtos para comercialização em geral são localizados no oriente médio. O oriente médio unindo as produções caprina e ovina alcança a marca de até 56% da produção agrícola tendo Líbano e Síria como os principais países produtores (Hilali, 2011). Os locais que são destinados a fabricação de derivados são as pequenas empresas de processamento e propriedades que possuem poucos recursos financeiros para investimento (International Center for Agricultural Research in the dry áreas, 2010).

Na América os Estados Unidos iniciaram a produção comercial de leite ovino a pouco mais de 30 anos e atualmente 95% da produção é destinada a fabricação de

queijos (Milani, 2011). A produção de queijos é artesanal e muitas vezes misturado com leite bovino e caprino para concorrer com queijos importados (Wendorf, 2011). Os EUA possuem um grande mercado consumidor para os produtos derivados do leite ovino o que leva a premissa de que o país consiga se adequar para suportar uma indústria de porte muito maior do que a atual (Yves Berger et. Al, 2004).

No Brasil a ovinocultura leiteira ainda é uma frente em expansão que busca cada vez mais espaço de mercado. Nos estados da região sul essa atividade de criação da raça para produção leiteira já é mais disseminada. Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul são estados que já utilizam Lacaune em seus rebanhos para a produção de leite desde a introdução da raça em 1990 (Brito et al., 2006).

Pela forte tradição queijeira o estado de Minas Gerais é um forte produtor em crescimento principalmente pelo mercado consumidor e grande aceitação da população aos produtos lácteos de ovelha (Bianchi et al., 2016).

Outros estados no país que possuem amplos indicativos de crescimento para a produção de lácteos de ovelha são os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. As características que apontam essa provável expansão de mercado são a baixa quantidade de rebanhos, mas que detém grande potencial de crescimento seguindo a expansão do mercado consumidor além de uma população adepta a consumo de produtos derivados do leite de ovelha. Esses fatores acabam atraindo produtores para ingressarem nessa proposta de produção tornando favorável o ingresso nas atividades (Bianchi et al., 2016).

O leite de ovelha é riquíssimo em nutrientes quando comparado ao leite de outras espécies, além de ser muito rentável economicamente com seus produtos derivados por possuírem um maior valor agregado. A tabela 1 contém informações que nos apontam algumas diferenças entre o leite ovino e o leite produzido por vacas, cabras e humanos. As características próprias do leite ovino, como altos teores de gordura, proteína e energia, contribuem para o significativo rendimento e produção de derivados com excelente valor nutricional.

Componentes	Ovelha	Cabra	Vaca	Humano
Gordura (%)	7,9	3,8	3,6	4
Lactose (%)	4,9	4,1	4,7	6,9
Proteína (%)	6,2	3,4	3,2	1,2
Cinzas (%)	0,9	0,8	0,7	0,3
Energia (%)	105	70	69	68

Tabela 1: Comparação de composição do leite de diferentes animais

Fonte: Park et al., (2007).

Os queijos fabricados com leite de ovelha são ricos em proteínas, energia, minerais, gordura, vitaminas e ácidos graxos de cadeias curtas e médias como o ácido oleico e o ácido linoleico, ambos benéficos à saúde (Marlova Mioto, 2014).

Outro ponto importante que deve ser levado em questão quando se propõe uma comparação entre os produtos derivados de leite de ovelha, é o preço de mercado aos quais são atribuídos a eles. A arte apresentada na figura 02 ilustra algumas informações relevantes quanto a pesquisa de preços, no primeiro semestre do ano de 2016. Uma peça de muçarela de 2 kg, do queijo produzido com leite de vaca de uma marca conhecida e renomada na época, chegava a ser comercializada no valor de R\$ 83,00. O valor de uma peça de muçarela com o mesmo peso, só que produzida com o leite de ovelha, chegava a ser comercializada pelo valor de R\$ 155,76.

Como os produtos derivados da ovinocultura leiteira possuem um maior valor agregado o leite é usualmente processado em queijos e iogurtes para atingirem a população. Essa diferença entre produção e valores é demonstrada na Figura a seguir abordando um comparativo entre a ovinocultura leiteira e a pecuária leiteira.



Figura 2: Produção leiteira pecuária e ovinocultura

Fonte: Moisés Dorado/jornal.usp.br

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O Estágio foi realizado na Fazenda Experimental da UFMT, localizada no município de Santo Antônio do Leverger, situado a 34 km de distância da capital Cuiabá. O período de duração do estágio foi de cinco meses, iniciando em dezembro de 2022 e encerrando em abril de 2023, das 7:30 h às 17:00 h, de segunda à sexta-feira.

A Fazenda Experimental possui área total de 203,2343 ha e compreende diversos setores para desenvolvimento de aulas práticas de Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária, sendo também utilizada por pesquisadores da pós-graduação em Agricultura tropical, Ciência animal e Ciência veterinária.

Dentre os setores da fazenda, temos como os principais em atividade: bovinocultura de corte e bovinocultura de leite, suinocultura, piscicultura, avicultura, além dos setores de fruticultura, olericultura e o setor ao qual fora realizado o estágio, o de ovinocultura.

O Setor de Ovinocultura coordenado pela professora doutora Maria Fernanda Cerom, compreende a área total de 19.666,24 m², sendo 1.298,60 m² de área de galpão, onde ficam localizadas as baias e são alojados os animais. Das baias em questão, o setor possui duas baias coletivas e sete baias individuais. A área também conta com uma parte designada para pastejo dos animais, caracterizando um sistema semi-intensivo, com os animais confinados durante parte do dia e livres para pastear durante o outro período. No decorrer do experimento, os animais permaneceram em confinamento e receberam alimento no cocho duas vezes ao dia.

A realização do mapeamento do setor foi efetuada no início do estágio com o auxílio de uma engenheira civil para efetuar a medição e demarcação dos pontos encontrados no local em questão. A planta do setor é mostrada na figura 03 apontando onde eram encontradas inicialmente os galpões e a área para pastejo dos animais.

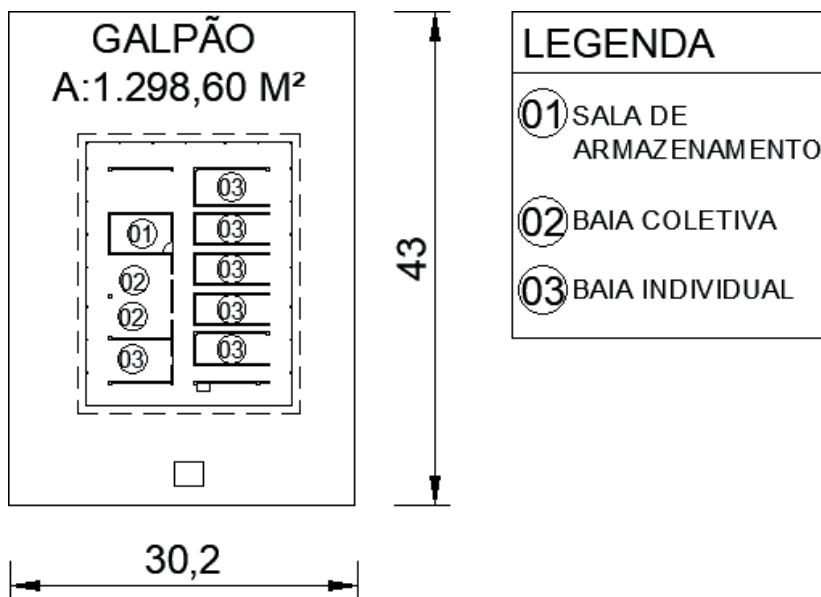
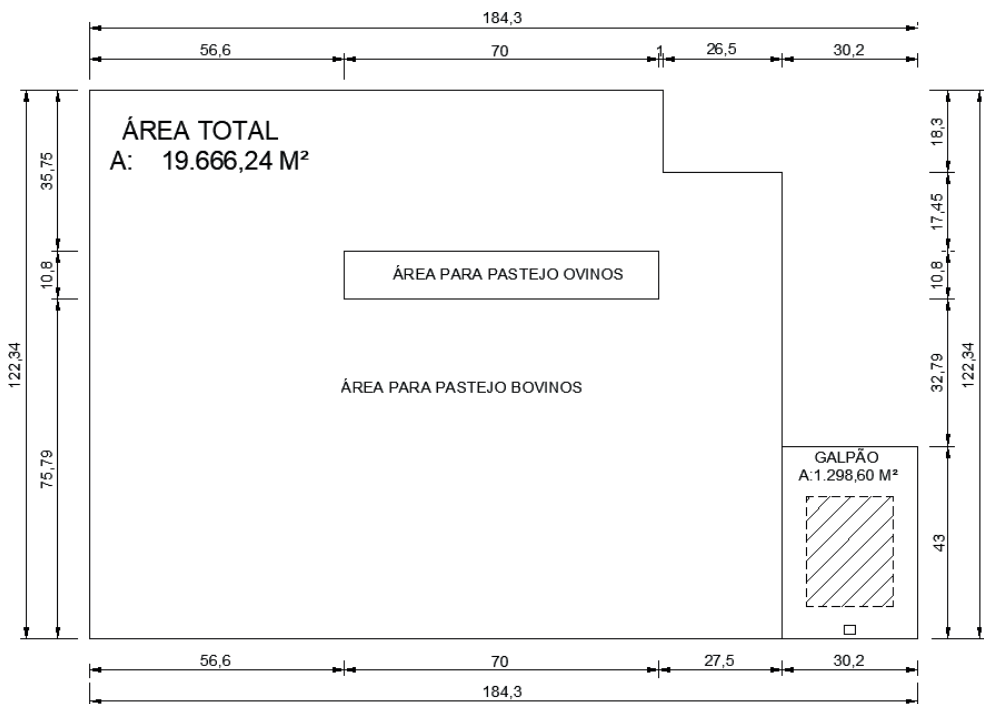


Figura 3: Mapa da planta do setor de ovinocultura da fazenda experimental

Fonte: Arquivo cedido por colaboradora Thaisa Raianny (2023).

No período de seca, os animais foram alimentados com silagem de milho produzida na própria Fazenda Experimental, que era ofertada duas vezes ao dia e, no período das águas, eram alimentados com capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schum.) picado; um cultivar de capim elefante de alto rendimento. Para triturar o capim, era utilizado um triturador forrageiro, que era parte dos equipamentos de uso no setor.

Durante o período de estágio o setor contava com um total de nove animais, sendo destes, oito que fizeram parte do experimento sobre os comportamentos noturnos da raça e um carneiro da raça Santa Inês.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO

Antes de iniciado o estágio, o Setor de Ovinocultura encontrava-se ocioso e sem a presença de animais, o que causara uma depreciação nas instalações por falta de manutenção e cuidados.

Para a chegada dos animais, iniciou-se uma pequena reforma nas instalações, como a troca de telhas para resolver os problemas de goteiras nas baias, limpeza geral do local para retirada de itens velhos que acumulavam poeira e insetos, higienização das dependências do setor e melhorias na capacidade de lotação para a inclusão de mais animais.

Após a finalização dessas tarefas, o local passou por um procedimento de limpeza e desinfecção, para que os agentes patogênicos encontrados ali, não findassem seu ciclo. Esse programa chamado de vazio sanitário foi realizado segundo as normas da Embrapa (2007) adotando-se um período entre 20 e 30 dias do local sem receber animais. Como o setor possuía poucos animais, adotou-se um período de 20 dias de vazio sanitário.

A figura 04 abaixo ilustra a porteira de entrada do setor de ovinocultura da fazenda experimental.



Figura 4: Entrada do setor de ovinocultura da Fazenda experimental da UFMT

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Primeiro mês de atividades

Foram alojados nas dependências do setor, o total de oito animais, sendo seis fêmeas e dois machos, todos da raça Lacaune, para analisar a adaptação deles na região, objetivando futura produção de leite ovino e seus derivados. Os animais permaneceram durante 30 dias em um local denominado como quarentenário, que continha cochos e bebedouros, onde era possível realizar a observação diária destes para anotação e acompanhamento pelo médico veterinário da fazenda. Foi realizada na chegada dos animais, a pesagem dos mesmos para que fossem planilhadas suas informações, entre elas foram anotados: os pesos, os escores e a idade pela dentição. Os animais foram separados e organizados de acordo com o peso, posteriormente identificados com brincos numerados de 01 a 08, sendo o número 01 o reprodutor maior e mais pesado e o número 08 o reprodutor menor e mais leve. A divisão dos animais em sua chegada foi feita de maneira em que foram alojadas duas fêmeas por baia e cada macho foi colocado em baias individuais.



a

b

Figura 5: Separação nas baias (a) e baias iniciais (b)

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Os valores iniciais das variáveis peso, escore e idade registrados na chegada dos animais estão apresentados na tabela 02.

Animal	Peso	Escore	Idade
1	52,2	4	1,6 anos
2	24,6	3	1,6 anos
3	25,4	3	1,6 anos
4	26,2	3,5	1,6 anos
5	27,3	3,5	1,6 anos
6	26,1	3	1,6 anos
7	23	2,5	1,6 anos
8	40,8	3,5	2 anos

Tabela 2: Dados Iniciais dos ovinos Lacaune

A pesagem dos animais seria realizada a cada 15 dias para avaliação do ganho de peso e possível alteração na dieta. O escore de condição corporal avaliado foi seguindo o modelo da Embrapa de avaliação (figura 06). A avaliação é realizada através da palpação do animal após o último par de costelas, apalpando-se o processo transverso e o processo espinhoso das vertebrae e graduar seguindo a quantidade de músculos e gorduras ali depositados. O ECC (Escore de Condição Corporal) é representado por ECC 1 como animal muito magro e ECC 5 um animal obeso.



Figura 6: Análise de ECC

Fonte: Capril Virtual (2009).

Na avaliação dos machos foi adicionada a característica do perímetro escrotal (PE) de cada um, para o animal 01 foi registrado 31 cm de PE e para o animal 08 registrou-se 27 cm.

A avaliação do PE se mostra um dos parâmetros de mais fácil aferição, e apresenta correlação significativa com outras características reprodutivas, sendo bastante útil para definir critérios mínimos para seleção de reprodutores. Isso também permite o descarte precoce de animais inaptos à reprodução. A circunferência escrotal avaliada necessária em ovinos para um bom reprodutor é a partir de 30 cm.

Um dos animais, o macho que recebeu a identificação do número 08, continha um problema denominado prognatismo mandibular. O prognatismo é um defeito congênito que apresenta uma desarmonia facial caracterizada pelo crescimento mais elevado da parte inferior da boca do animal. O macho em questão foi adquirido como reprodutor para o rebanho, o que o tornou objeto de troca por possuir um problema que poderia ser passado para sua progênie. Esse defeito pode acarretar em um ganho de peso menor aos demais resultando em perda na produtividade geral.

Com as informações de peso dos animais, foi realizado o cálculo da quantidade de capim que seria fornecido seguindo 3% do peso vivo (PV) de cada animal. A forrageira utilizada na alimentação dos ovinos foi uma cultivar de capim elefante de alto rendimento utilizada para produção de silagem, a BRS capiaçu. Essa forrageira era fornecida picada aos animais e acompanhada de um suplemento mineral com fontes proteicas e energéticas que foi calculado dando 0.5 g para cada 10 kg do animal. O suplemento fornecido era dado sendo misturado com o verde picado direto ao cocho.

O suplemento foi separado em sacos plásticos devidamente identificados com a quantidade a ser fornecida e o número do brinco do animal. O suplemento era fornecido 1 vez ao dia, no período da manhã, misturado ao capiaçu picado no cocho. As porções foram divididas em sete sacos plásticos, um para cada dia da semana e sua separação era realizada toda segunda-feira.

Na figura 07 são ilustrados como eram separados e armazenados sacos plásticos de concentrado e ao lado o verde picado fornecido aos animais no cocho.



Figura 7: Formas de separação da alimentação (a) Animais se alimentando de Forragem e concentrado (b e c)

Alguns animais começaram a apresentar problemas de postura e aprumos, levando a realização de uma avaliação de casco em todos para efetuar a correção. Na avaliação, notou-se que a maioria dos animais apresentavam cascos com muitas sujidades e alguns já ficando com crescimento desigual. Com essas observações, realizamos então o manejo do casqueamento além da tosquia, ambos utilizando materiais higienizados e próprios para as atividades. O processo de casqueamento nos animais foi realizado, tanto utilizando o tronco tombador, como utilizando cabresto e auxílio de um ajudante, isso para demonstrar aos estagiários que participaram da atividade, as diversas maneiras de se realizar a prática. O ideal para o casqueamento é manter o animal contido seja de qualquer uma das três formas. As duas primeiras maneiras de se efetuar a prática de casqueamento citadas anteriormente foram demonstradas nas figuras 08 e 09 apresentadas a seguir.



Figura 8: Uso do tronco tombador
Fonte: Arquivo pessoal (2023).



Figura 9: Casqueamento no cabresto
Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Após efetuar o casqueamento nos animais com o auxílio dos estagiários, realizou-se a tosquia, utilizando uma tesoura própria para tosquia e higienizada.

A retirada da lã dos ovinos serviu, nesse caso, para garantir conforto e qualidade de vida aos animais reduzindo o estresse térmico. O excesso de lã nos ovinos pode causar um superaquecimento fazendo com que o animal perca a capacidade de regular sua temperatura corporal nas estações mais quentes.

Levando-se em conta que esses animais estão passando por suas primeiras experiências em temperatura média ambiente tão elevada, a retirada da lã na região corporal deve ser feita para manter a saúde do rebanho. A realização da tosquia juntamente ao equipamento utilizado para a prática é ilustrada na figura 10 apresentada abaixo.



Figura 10: Estagiário tosquiando e tesoura utilizada para tosquia

Fonte: Arquivo cedido por colaborador Camilo Henrique (2023).

Após realizadas todas essas práticas de manejo dos animais, foram retomadas as atividades na área de pastejo do setor.

Com 18 dias do primeiro mês de atividades, o setor recebeu um reprodutor da raça Santa Inês (Figura 11), que foi alojado na baia de quarentena e ficou isolado dos demais animais por 30 dias.



Figura 11: Reprodutor Santa Inês

Fonte: Arquivo Pessoal (2023)

Segundo mês de atividades

Passado o período de quarentena, os animais foram pesados novamente e realojados em uma baia coletiva dimensionada em um espaço grande para que os animais transitassem livremente. Por motivos de brigas entre os dois machos, a baia coletiva foi dividida de modo que comportasse um macho e três fêmeas em cada repartição. A figura 12 demonstra o estado do animal 01 após a briga.



Figura 12: Animal ferido por briga

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

A oferta de alimentos para os animais nesse período foi mantida com o fornecimento de forrageira picada e concentrado proteico sendo fornecidos as 08:30 h e as 16:00 h, porém buscou-se efetuar melhorias para promover o bem-estar dos animais no local. Desta forma, iniciou-se a limpeza da área de pasto para que os animais pudessem, futuramente, ser mantidos em sistema semi-intensivo, ficando soltos no pasto em um período do dia e, na parte da noite, sendo recolhidos novamente para dormir.

O local utilizado como área de pastejo anteriormente foi desmembrado e alguns itens recolhidos foram reutilizados para a construção de uma nova área mais próxima ao galpão, onde seria possível que os animais pudessem ser soltos para pastejar e tivessem mais facilidade para retornar às baias.

A duração do trabalho de remoção dos mourões de madeira, cerca, arame e tela do antigo local foi de oito dias. Para esse serviço, participaram dois estagiários que vieram do IFMT- campus São Vicente, o estagiário Camilo Henrique do Setor de Ovinos e o funcionário do setor, senhor Cléber Baiano (Figura 13).

Os manejos diários continuaram normalmente nesse período, efetuaram-se os manejos de alimentação dos animais nos horários marcados, eram feitas as limpezas de baia e bebedouros para troca de água e, após finalizadas essas tarefas, o serviço continuava na área de pastejo dos animais.

Com o auxílio da ferramenta *SketchUp*, um software para desenvolvimento e modelagem de plantas 3D, a engenheira civil elaborou um projeto para realização de uma nova área de pastejo de tamanho menor que a anterior, mas mais próxima das baias. Com o modelo pronto, iniciamos a demarcação do local e a perfuração do solo para a implementação dos novos mourões.



Figura 13: Serviço realizado para construção da nova área de pastejo do setor de ovinocultura

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Terminada a ação de fixação dos mourões de madeira nas áreas demarcadas, o trabalho realizado no pasto foi pausado para que fossem efetuados alguns manejos com os animais; tais como o casqueamento, tosquia, avaliação com método Famacha e pesagem.

Primeiramente, o método Famacha foi aplicado nos animais. Esse método se trata de uma avaliação para controle seletivo do verme *Haemonchus contortus* que causa diferentes graus de anemia nos animais pois se alimenta de seu sangue. O método é realizado avaliando-se a mucosa ocular do animal e comparando-a com os cinco graus de coloração presentes no cartão Famacha. O modelo do cartão é o presente abaixo na figura 14.



Figura 14: Modelo de Cartão Famacha

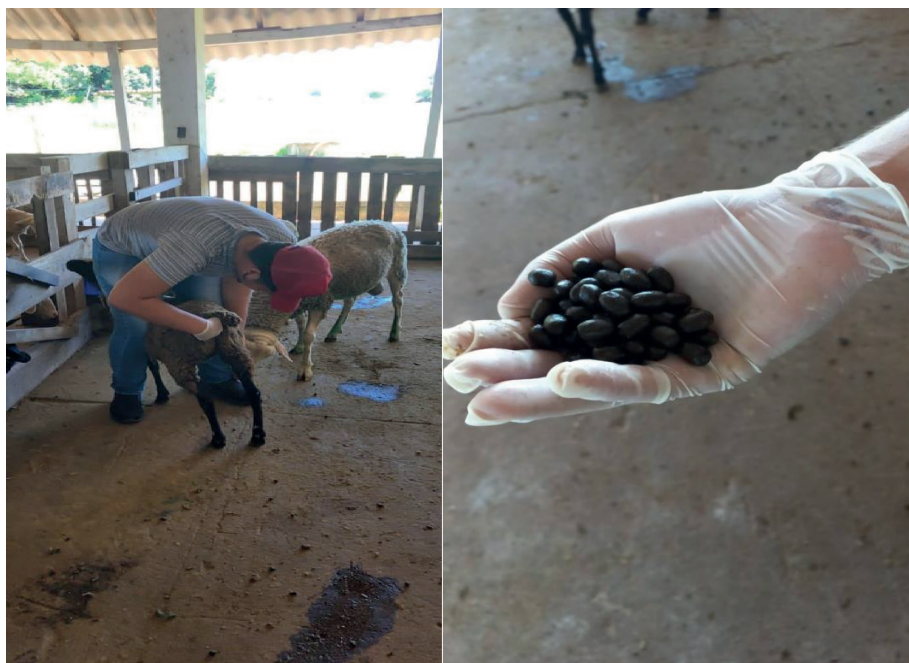
Fonte: Embrapa Caprinos e Ovinos

Os cinco graus de coloração presentes no cartão são divididos da seguinte maneira: O grau 1 ou 2 não necessita de vermifugação nos animais, do grau 3 em diante já é necessária uma vermifugação e nos graus 4 e 5 ela é imprescindível. (Embrapa Caprinos e Ovinos, 2012)

Animais que contém o grau 5 de anemia devem ser avaliados por um médico veterinário e devem receber uma suplementação alimentar reforçando em proteínas e suplementos para que só depois de o quadro de anemia for amenizado, deve-se entrar com o protocolo de vermifugação.

Com a realização do método Famacha percebeu-se que alguns animais possuíam mucosas com coloração alterada e, por este motivo, foi realizado o exame de OPG nos animais. A realização da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) é uma técnica quantitativa que permite estimar a quantidade de carga parasitária e verificar dessa maneira a situação clínica do animal.

A técnica é realizada coletando as fezes diretamente do reto do animal para que não seja contaminada ao tocar o chão. A maneira a qual essa coleta fora efetuada é demonstrada na figura 15. Essas fezes coletadas são colocadas em sacos plásticos devidamente identificados com as amostras sendo mantidas em constante refrigeração. Após essa etapa, as amostras devem ser enviadas ao laboratório de parasitologia da UFMT o mais rápido possível para que seja feita a análise do OPG e para poder prosseguir com os cuidados aos animais.



Método da coleta

Fezes coletadas

Figura 15: Coleta de fezes para exame OPG

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Dentro de três dias após o envio, o laudo contendo as análises foram encaminhados ao setor e dois dos animais continham uma quantidade moderada de vermes em seu organismo, necessitando de vermifugação, o animal da raça Santa Inês e o Lacaune identificado com o número 08. Ambos receberam uma dose do vermífugo Ripercol®

L aplicado de forma oral. A aplicação via oral foi efetuada com a ajuda do funcionário Cléberson para imobilização do animal assim como demonstrado na figura 16.



Figura 16: Aplicação do vermífugo

Fonte: Arquivo cedido por colaborador (2023).

O vermífugo em questão foi fornecido de acordo com as especificações que foram dadas pelo médico veterinário responsável pelos cuidados dos animais da fazenda. O vermífugo utilizado e o equipamento para aplicação via oral nos animais são os presentes na figura 17.



Figura 17: Vermífugo utilizado e equipamento de aplicação

Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Foi realizada uma última pesagem para realizar o quadro comparativo entre a chegada dos animais ao setor e o final do estágio.

A Tabela 03 contém as informações da última pesagem dos animais realizadas no final do período do estágio.

Animal	Peso	Escore
1	62,6	4
2	39,8	3,5
3	33	3,5
4	34,2	3,5
5	39,6	3,5
6	37,8	3,5
7	29,9	3
8	48,8	3,5

Tabela 3: Pesagem em kg e avaliação do escore de condição corporal no período final

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Com os dados das pesagens realizadas nos animais, observou-se um bom ganho de peso quando avaliadas as condições as quais os animais foram submetidos em questões de mudança climática e adaptação. Todos os animais obtiveram um ganho de peso considerável da primeira para a última pesagem e adequação de uma dieta com maior aporte nutricional pode levar ao maior ganho de peso.

A tabela a seguir mostra os ganhos de peso dos animais entre a chegada na propriedade e após cinco meses.

Animal	Peso Inicial	Peso Final	Diferença
1	52,2	62,6	10,4
2	24,6	39,8	15,2
3	25,4	33	7,6
4	26,2	34,2	8
5	27,3	39,6	12,3
6	26,1	37,8	11,7
7	23	29,9	6,9
8	40,8	48,8	8

Tabela 4: Diferença em kg entre pesos após cinco meses

Estudo dos Comportamentos Noturnos dos Ovinos Lacaune

O estudo de comportamento noturno dos ovinos Lacaune foi iniciado no mês de dezembro de 2022 e finalizado no mês de abril de 2023, resultando em um período total de cinco meses. Os animais foram observados a cada quinze dias, durante o período de doze horas, totalizando 10 dias de observação, não consecutivos. Durante as sessões de 12 horas, observou-se, a cada trinta minutos, o comportamento individual de cada animal que foi registrado em planilha para geração de gráficos e futura avaliação de desempenho e comportamento dos animais. No período noturno a observação era realizada com o auxílio de uma câmera Wanyang Ip Wifi 1080p contendo visão noturna para que as luzes não ficassem ligadas e influenciassem no desempenho dos animais.

Foram registrados os comportamentos de oito animais da raça Lacaune, seis ovelhas e dois carneiros. Os animais ficaram confinados em uma baia coletiva durante o período de observação, sendo identificados com tinta atóxica na região dorsal, indicando a respectivas numerações.

As observações e anotações continham os seguintes comportamentos: ruminação, alimentação, animais deitados, animais em pé e ócio. O horário de início dos registros foram às 20:30 h e o término as 08:30 h.

Os gráficos de distribuição dos comportamentos foram confeccionados a partir do número médio de animais praticando cada ação comportamental, citada anteriormente, por horário de registro e a combinação dos comportamentos para desenvolver a discussão. Optou-se pela não inserção dos comportamentos sexuais (prática de monta e cópula) nos gráficos por serem raros registros durante o período experimental.

Além disso foram registradas temperatura e umidade relativa do ar no exato momento da execução dos comportamentos para caracterização das condições ambientais.

Pode-se observar pela figura 18 que, tanto as médias de temperatura do ar quanto as de umidade relativa, variaram ao longo dos dias de observação e, de tal forma que, durante as madrugadas (entre 01:00 h e 05:00 h) foram registrados os maiores índices de umidade relativa do ar (> 90%) e as temperaturas mais baixas (< 25 °C).

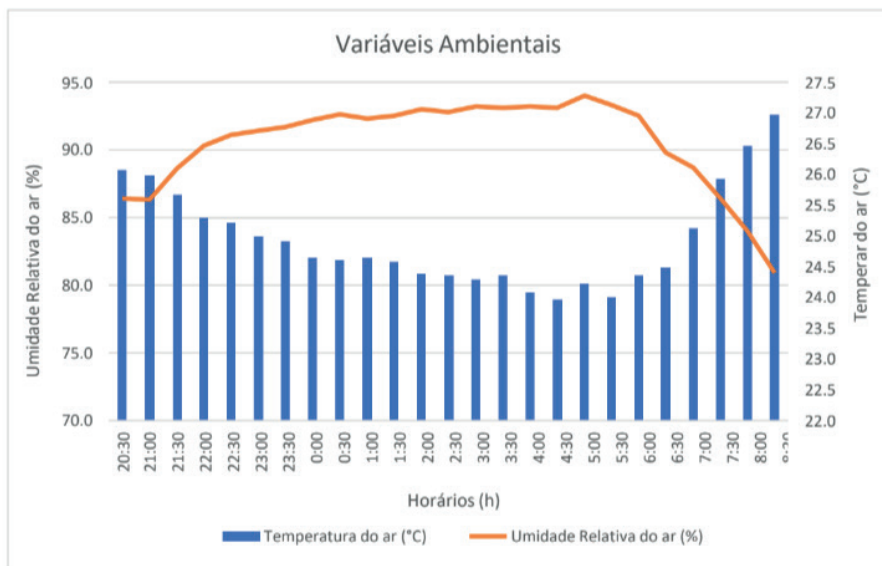


Figura 18: Valores médios para temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) durante sessões de 12 horas de registro dos comportamentos dos ovinos durante os meses de dezembro de 2022 a abril de 2023

Baeta & Souza (1997) recomendam que a zona de conforto para ovinos deve situar-se entre 20 e 30 °C, sendo a temperatura efetiva crítica superior a 34 °C. McDowel (1972) preconizou, como condições ideais para criação de animais domésticos, umidade relativa do ar entre 60 e 70%, sendo o ideal acima de 60%. Com base nessa informação, pode-se afirmar que, pelo menos durante o período avaliado, as condições ambientais proporcionaram conforto térmico aos animais.

Nas Figuras 19 e 20 pode-se observar a distribuição dos comportamentos praticados pelos ovinos ao longo de sessões de 12 horas, a partir do número médio de animais praticando cada ação comportamental por horário, com início às 20:30 h e término às 08:30 h.

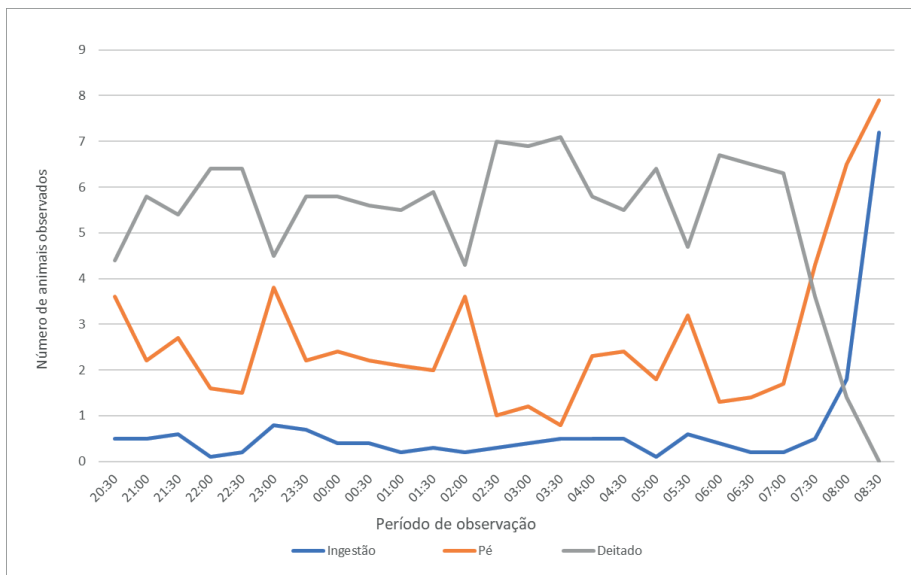


Figura 19: Número médio de animais deitados, em pé ou ingerindo alimento ao longo de sessões de 12 horas de observação.

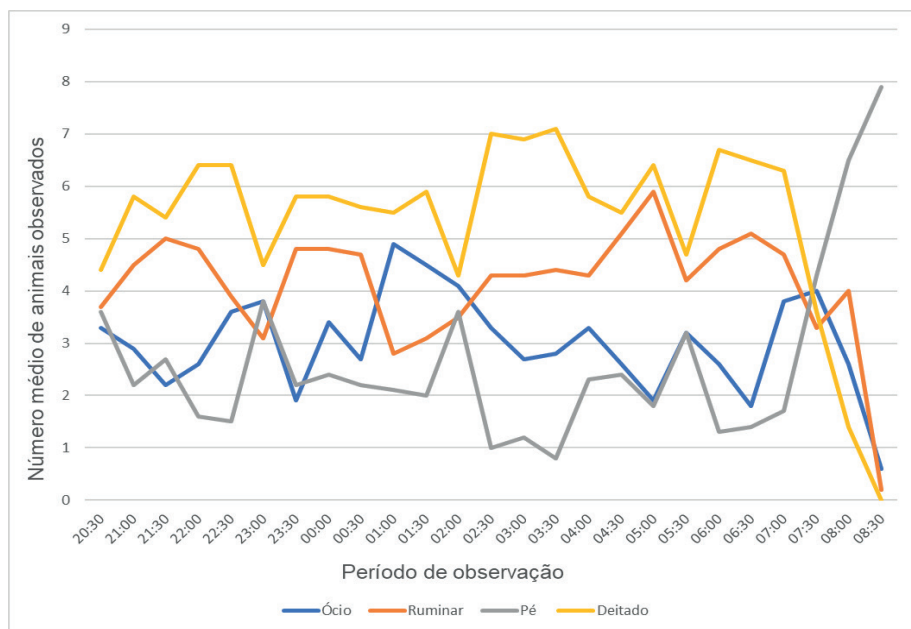


Figura 20: Número médio de animais deitados, em pé, em ócio ou rumação ao longo de sessões de 12 horas de observação.

Um maior número de animais, em média seis, permanece deitado no período noturno. Existe atividade de ingestão de alimento, mas é inferior ao que acontece durante o dia, já que são animais de hábitos diurnos. É possível observar também que ocorre um pico de rinação antes do amanhecer e os animais voltam a permanecer em maior número em pé no início da manhã, coincidindo com a primeira oferta de alimento no cocho. Segundo Fraser & Broom (2002) a atividade de rinação pode ocorrer com os animais deitados ou em pé, mas na maioria do tempo, os animais ficam deitados.

Vale ressaltar que, além da distribuição dos picos de concentrações dessas atividades noturnas, informações que possibilitem melhorar o grau de bem-estar dos animais também são necessárias.

CONCLUSÃO

A criação da raça Lacaune no Brasil já é praticada na região Sul e em alguns estados da região Sudeste com significativa produtividade dos rebanhos e alta qualidade dos produtos derivados do leite produzido. Contudo, ainda são escassas as informações sobre a criação da raça em outros estados brasileiros, incluindo o Mato Grosso.

Como o estudo dos comportamentos noturnos de animais Lacaune realizado na Fazenda Experimental mostrou compatibilidade com as atividades de referência praticadas pela espécie, e não houve perda drástica de peso, mas sim um ganho considerável por parte de todos os animais avaliados. A expressão de cio das ovelhas foi observada, ainda que em raros momentos sendo identificadas por meio de observações do comportamento de reflexo de flehmen realizados pelos machos.

O nascimento dos filhotes propiciará a avaliação de produção de leite dessas ovelhas na região para dar continuidade aos estudos sobre a raça no estado, dessa vez com a reprodução e produção de leite.

Novas pesquisas são necessárias para averiguação dos índices zootécnicos reprodutivos e produtivos da raça, além de estudos mais específicos sobre o atendimento de suas exigências nutricionais e redução dos possíveis fatores de estresse nas condições locais.

Assim, é possível inferir que, com manejo alimentar adequado e garantia de conforto térmico para melhor aclimação dos animais, pode-se criar ovinos da raça Lacaune em Mato Grosso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estágio na fazenda experimental da UFMT propiciou a experiência de colocar em prática os ensinamentos adquiridos em sala de aula. Na atividade profissional os aprendizados devem ser efetuados juntamente a uma visão mais ampla do local. Tudo o que foi colocado efetuado teve de ser aprimorado para que fosse encaixado na realidade

do local. Esse estágio para a formação profissional se tornou imprescindível para mudar a visão do estagiário sobre como se adequar a situações diferentes e conseguir passar seus conhecimentos para aqueles que trabalhavam na fazenda assim fazendo com que tudo realizado.

Todas as atividades que foram feitas só puderam acontecer pelo apoio dos funcionários da fazenda e dos estagiários do setor de ovinocultura, o que deixou claro que os laços profissionais em uma empresa tornam o ambiente melhor e os serviços por mais difíceis que sejam, menos desgastantes e mais produtivos.

Alguns aprimoramentos necessários que ficaram evidenciados no período de estágio foi a necessidade da melhora em alguns aspectos de manejo dos animais, como as atividades de casqueamento e tosquia que são necessárias e devem ser ensinadas aos que trabalham no setor para que esses dois pontos sejam refeitos em períodos específicos.

O estágio juntamente com o experimento de estudo dos comportamentos noturnos de ovinos Lacaune em Mato Grosso que foram realizados em momentos simultâneos, apresentaram novas possibilidades de implementação de uma raça forte na ovinocultura leiteira para a região do Mato Grosso. Assim como foi necessário um certo investimento para que essa raça passasse por melhoramento genético e fosse difundida no mundo, a inclusão dela nos rebanhos leiteiros do estado tem total potencial de crescimento se unidas a bons investimentos e um bom mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS –ARCO **Padrões raciais: Lacaune**. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/PadraoRacial/Details/10> Acesso em: 12 mar. 2023.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, CF. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.

BIANCHI, A. E.; MONTEIRO, A. L. G.; MORAIS, O. R. de; BATISTA, R.; DEBORTOLI, E. C. **Caracterização dos sistemas produtivos de ovinos de leite no Brasil**. MilkPoint, 20 out. 2016. Seção Radar Técnico, Ovinos e Caprinos. Disponível em: [https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1073171/1/CNP2016 Caracterizacao dos sistemas.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1073171/1/CNP2016%20Caracterizacao%20dos%20sistemas.pdf) Acesso em: 16 mar. 2023.

BRANDÃO, A. **Casqueamento de caprinos e ovinos ajuda a manter a produtividade do rebanho**. Embrapa 50 anos, maio. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52353594/casqueamento-de-caprinos-e-ovinos-ajuda-a-manter-a-produtividade-dos-rebanhos> Acesso em: 16 abr. 2023.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. CIM**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos> Acesso em: 13 abril 2023

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Produção Mundial**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-mundial> Acesso em: 17 de mai. de 2023.

FIGUEIRA, L. M.; ALVES, N. G.; FONSECA, J. F. Produção de leite ovino: a raça lacaune. In: 15º Workshop Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica. **Anais**. p. 53-68, 2018.

FRASER, A.F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. Wallingford: CAB International, 1990. Disponível em: <https://www.cabi.org/animalscience/ebook/20210480380> Acesso em: 07 mai. 2023.

GARCIA, M.; FERREIRA, C. E. Desempenho ponderal de ovinos da raça lacaune criados no Brasil. **Revista da faculdade de medicina veterinária e zootecnia da universidade de São Paulo**, v. 26, n. 1, p. 129-132, 1989. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfmvzusp/article/view/53465/57440> Acesso em: 23 mar. 2023.

GOUVEIA, A. **Ovinos Raça LACAUNE - aptidão leite e carne**. ACCOMIG, 2015. Disponível em: <https://www.caprileite.com.br/conteudo/365-ll-ovinos-lacaune> Acesso em: 30 mar. 2023.

HASSUM, I. C. Instruções para coleta e envio de material para exame parasitológico de fezes – OPG e coprocultura para ruminantes. **Comunicado técnico Embrapa**, outubro. 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55820/1/CO64.pdf> Acesso em: 18 abr. 2023.

NEGRI, R. **Panorama de um rebanho de ovinos das raças Lacaune e East Friesian sob seleção para produção de leite**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11220>. Acesso em: 02 mai. 2023.

MARTINS, R. C. et al. **Parâmetros produtivos em ovelhas leiteiras da raça Lacaune no Rio Grande do Sul**. Salão de Iniciação Científica (15: 2003: Porto Alegre). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.S.; MORENZ, M.J.F.; LEITE, J.L.B.; SANTOS, A.M.B.;

MARTINS, C.E.; MACHADO, J.C. BRS Capiapu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. **Comunicado Técnico**, out. 2016. Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149957/1/Comunicado-Tecnico-79.pdf> Acesso em: 02 mai. 2023.

PPM- Pesquisa da Pecuária Municipal. **IBGE 2021**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=31709&t=destaques> Acesso em: 18 abr. 2023.

QUITTET, E.; FRANCK. **Races ovines en France**. 3. éd. mise à jour. Paris: La Maison Rustique, 1983. 120 p.

QUEIROZ, A. TZ et al. **Caracterização e frequência de lesões podais e claudicação podal em um rebanho ovino com medidas profiláticas para doenças podais**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 42, 2022.

RIBEIRO, J. Método famacha em ovinos. **Zootecnia Brasil**, 2020. Disponível em: <https://zootecniabrasil.com/2020/09/18/metodo-famacha-em-ovinos/> Acesso em 16 abr. 2023.

SAMPAIO, L. Padrão racial de ovinos: raça lacaune. **Associação Catarinense de Criadores de Ovinos (ACCO-SC)**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/padrao-racial-de-ovinos-raca-lacaune/padrao-racial-de-ovinos-raca-lacaune> Acesso em: 30 mar. 2023.

SIQUEIRA, R. S., EMEDIATO, R. M. S. Qualidade do leite de ovinos. In: Simpósio Brasileiro de melhoramento animal, Uberaba-MG. **Anais**. p. 1-12. 2013.

ADITIVO SIMBIÓTICO: UMA ALTERNATIVA AO USO DOS ANTIBIÓTICOS EM GALINHAS POEDEIRAS COMERCIAIS

Data de submissão: 09/08/2023

Data de aceite: 02/05/2023

Apolônio Gomes Ribeiro

Universidade Federal da Paraíba,
Departamento de Zootecnia
Areia-PB
<https://orcid.org/0000-0001-6730-0209>

Camila Guedes Valadares

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0009-0000-5320-0426>

Dayane Albuquerque da Silva

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0001-6243-3969>

Daniela Pinheiro de Oliveira

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0001-7955-3780>

Carlos Bôa-Viagem Rabello

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0002-5912-162X>

Júlio César dos Santos Nascimento

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0003-3107-5876>

Webert Aurino da Silva

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0003-0802-1773>

Helia Sharlane de Holanda Oliveira

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0002-4314-4827>

Ana Carolina Ferreira dos Santos

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0003-0361-5222>

Esterfani Pereira da Silva

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0009-0004-0879-8923>

José Anderson Gomes da Silva

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0002-3172-594x>

RESUMO: O microbioma intestinal das galinhas poedeiras comerciais é composto por uma diversidade de microrganismos comensais e/ou mutualistas que colonizam todo o trato gastrointestinal. Esses microrganismos desempenham um papel fundamental no metabolismo dos nutrientes presentes nas dietas, no equilíbrio intestinal e na preservação da integridade da parede tecidual dos órgãos intestinais. Eles otimizam a absorção dos nutrientes, contribuindo para um melhor desempenho das aves. É de extrema importância compreender a funcionalidade desse ecossistema intestinal, pois a incorporação de aditivos funcionais específicos pode potencializar a ação da microbiota intestinal. Esses aditivos simbióticos melhoram a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, o desempenho das aves. Isso se torna particularmente relevante diante do desuso dos antibióticos como promotores de crescimento animal. Este estudo adotou uma metodologia descritiva, realizando uma revisão bibliográfica embasada em artigos científicos internacionais. O objetivo principal foi demonstrar os principais aspectos da microbiota intestinal das galinhas poedeiras comerciais e destacar a importância da utilização de aditivos simbióticos como alternativa aos antibióticos na promoção do crescimento animal.

PALAVRAS-CHAVE: avicultura de postura; microbiota intestinal; Nutrientes; Trato gastrointestinal.

SYMBIOTIC ADDITIVE: AN ALTERNATIVE TO THE USE OF ANTIBIOTICS IN COMMERCIAL LAYING HENS

ABSTRACT: The intestinal microbiome of commercial laying hens is composed of a diversity of commensal and/or mutualistic microorganisms that colonize the entire gastrointestinal tract. These microorganisms play a fundamental role in the metabolism of nutrients present in the diet, in the intestinal balance and in the preservation of the integrity of the tissue wall of the intestinal organs. They optimize nutrient absorption, contributing to better bird performance. It is extremely important to understand the functionality of this intestinal ecosystem, as the incorporation of specific functional additives can enhance the action of the intestinal microbiota. These symbiotic additives improve nutrient absorption and, consequently, bird performance. This becomes particularly relevant in view of the disuse of antibiotics as animal growth promoters. This study adopted a descriptive methodology, performing a bibliographic review based on international scientific articles. The main objective was to demonstrate the main aspects of the intestinal microbiota of commercial laying hens and to highlight the importance of using symbiotic additives as an alternative to antibiotics in promoting animal growth.

KEYWORDS: Layer poultry farming; gut microbiota; Nutrients; Gastrointestinal tract.

INTRODUÇÃO

Em aves recém eclodidas, a falta do primeiro contato com a microbiota proveniente das matrizes pode afetar o desenvolvimento do trato gastrointestinal (TGI), limitando os processos de digestão e possibilitando a colonização intestinal por patógenos entéricos. Deste modo, os efeitos negativos desse processo têm sido contornados com o uso contínuo de antibióticos nas dietas animais (Silva *et al.*, 2009; Mendes, 2015; Assunção *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2021).

Os antibióticos têm sido usados há muitas décadas como uma forma de prevenir e controlar doenças infecciosas. Eles são conhecidos por sua capacidade de regular a microbiota intestinal e fortalecer o sistema imunológico das aves. Isso melhora a saúde do trato gastrointestinal e estimula um desempenho máximo, pois aumenta a absorção de nutrientes, graças à melhoria da integridade da mucosa intestinal (Gadde *et al.*, 2018; Al-Khalaifa *et al.*, 2019).

Com o passar dos anos, alguns estudos (Sweeney *et al.*, 2018 ; Costa *et al.*, 2018; Al-Khalaifa *et al.*, 2019; Muhammad *et al.*, 2019) demonstraram que quando utilizados como promotores de crescimento animal por longo prazo, os antibióticos podem desencadear resistência bacteriana, tanto nos animais quanto nos seres humano, quando em contato com produtos contaminados provindos da produção animal (Ribeiro *et al.*, 2021).

Neste contexto, várias organizações internacionais (OMS, 1997; UE, 2006 citado por Castanon 2007; FDA, 2018; MAPA, 2020) estão cada vez mais proibindo o uso de antibióticos com o propósito de promover o crescimento animal (Ribeiro *et al.*, 2021). No Brasil, por exemplo, medicamentos contendo lincomicina, tiamulina e tilosina foram banidos, pois são considerados importantes na medicina humana (BRASIL, 2020).

Com a redução gradual do uso de antibióticos como promotores do crescimento animal, as aves estão cada vez mais vulneráveis aos desafios ambientais. Portanto, torna-se necessário adicionar compostos nas rações que melhorem a microbiota do trato gastrointestinal (TGI) e promovam uma melhor digestão e absorção dos nutrientes presentes nas dietas (Matur *et al.*, 2010; Feitosa *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2021).

Nos dias atuais, está sendo amplamente pesquisado o emprego de aditivos na alimentação animal como uma alternativa aos antibióticos. Entre esses aditivos, destacam-se os ácidos orgânicos, prebióticos, probióticos e simbióticos, sendo estes últimos particularmente promissores para obter uma resposta animal satisfatória. Contudo, ainda há uma carência de informações adequadas em relação aos níveis de inclusão e à combinação mais vantajosa desses aditivos, a fim de alcançar os melhores resultados de desempenho animal (Beterchini, 2021). Considerando tais aspectos, buscou-se fazer uma revisão de literatura a respeito da utilização de aditivos simbióticos como substituto ao uso dos antibióticos em galinhas poedeiras industriais.

A IMPORTÂNCIA DA MICROBIOTA INTESTINAL EM POEDEIRAS COMERCIAIS

A população de microrganismos, incluindo protozoários, fungos, leveduras e bactérias, que compõem a microbiota intestinal de animais está intimamente relacionada. Esses microrganismos coexistem em equilíbrio no trato gastrointestinal, desempenhando papéis mutualistas e/ou comensais. A microbiota intestinal desempenha um papel crucial na promoção da saúde intestinal e influencia o desempenho das aves de diversas maneiras,

como modulação do sistema imunológico, digestão de nutrientes e regulação da função intestinal (Khan *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2021).

A maioria dos estudos que investigaram o mapeamento do microbioma intestinal das aves concentrou-se em pesquisas com frangos de corte, sejam eles de crescimento lento ou rápido. Houve pouca ênfase em estudos direcionados às aves poedeiras comerciais, especialmente nas fases iniciais (Ribeiro *et al.*, 2021). Embora as aves poedeiras sejam semelhantes aos frangos de corte em termos de espécie, elas possuem uma microbiota distinta devido às diferenças em fisiologia, demanda energética, metabolismo de nutrientes e longevidade (Khan *et al.*, 2020). No entanto, o microbioma central das aves, composto pelos filos *Proteobacteria* e *Firmicutes*, é compartilhado por ambas as linhagens, embora a população de algumas espécies possa variar devido às características fisiológicas específicas de cada ave (Ocejo *et al.*, 2019). Apesar dos estudos realizados até o momento, um mapeamento completo da microbiota desses animais ainda não foi alcançado.

A colonização do trato gastrointestinal (TGI) em aves de produção, incluindo frangos de corte e poedeiras comerciais, pode ocorrer tanto antes como após a eclosão dos ovos. Isso está relacionado a diversos fatores, tais como o manejo sanitário, a higienização do incubatório e a saúde das matrizes. Assim, os animais têm a possibilidade de entrar em contato com diferentes cepas bacterianas durante o desenvolvimento embrionário, o que pode resultar na contaminação do ovo antes da oviposição (transmissão vertical) ou após a mesma (transmissão horizontal) (Macari *et al.*, 2014).

As contaminações dos ovos antes da oviposição (transmissão vertical) ocorre devido à presença de cepas bacterianas que sobrevivem tanto no ambiente da cloaca quanto do sêmen dos galos e, por haver cepas patogênicas que conseguem atingir níveis sistêmicos, pode existir o alojamento desses microorganismos em órgãos como o fígado, baço, ovários e oviduto, levando inclusive a carga bacteriana para o interior dos ovos; um exemplo para esse tipo de contaminação é a causada pela *Salmonella enterica* (Gast *et al.*, 2020). A infecção sistêmica é acarretada pela sobrevivência intracelular da bactéria nos macrófagos das aves, aderência à mucosa do trato reprodutivo e invasão de células da granulosa ovariana (Babu *et al.*, 2016). Em contrapartida, a via de contaminação horizontal necessita do contato direto dos ovos com o meio contaminado por microorganismos, que se proliferam na superfície da casca e no interior dos ovos por adentrarem através dos poros da casca (Mendes *et al.*, 2014; Van Goor *et al.*, 2020).

Após eclodirem, as aves já carregam uma pequena carga bacteriana provinda de suas mães e/ou do ambiente (aviário, incubatório), no qual os ovos foram expostos, sendo proporcionados o desenvolvimento e o amadurecimento desses microorganismos através de exposições contínuas às rações, água, cama, insetos, poeiras e tratadores, uma vez que inicialmente as cepas são imaturas e apresentam baixa diversidade (Macari *et al.*, 2014). A microbiota residente pode sofrer influências através das vias de contaminação, tornando assim, cada indivíduo diferente entre si.

Logo após a eclosão, os principais representantes da diversidade microbiana intestinal são as bactérias Gram-negativas, em particular da família *Enterobacteriaceae*, que inclui as principais cepas patogênicas, como *Escherichia Coli*, *Salmonella*, *Klebsiella* e *Proteus* (Ballou *et al.*, 2016). Ainda na primeira semana de vida, há uma mudança gradual para uma comunidade mais diversificada composta de bactérias Gram-positivas, resultando em uma proporção menor de Gram-negativas, e o trato digestivo passa a ser colonizado por cepas pertencentes a ordem *Clostridiales*, o que inclui os *Clostridium* (Ballou *et al.*, 2016). Os *Ruminococcus* e *Lactobacillus*, também passam a colonizar o trato (Macari *et al.*, 2014). Contudo, pode-se afirmar a presença das espécies pertencentes a *Clostridiales*, *Firmicutes*, *Proteobacterias*, *Enterococcus* e *Streptococcus* (Ocejo *et al.*, 2019).

A maturação da microbiota das aves ocorre após a primeira semana de vida, especificamente entre 14 a 28 dias de idade, período em que acontecem grandes mudanças nas colônias bacterianas existentes no TGI, podendo este ser colonizado por novas cepas bacterianas ou até mesmo sofrer redução ou desaparecimentos de outras (Ballou *et al.*, 2016). Neste cenário de maturação do TGI e da comunidade microbiana, as cepas que permanecem são as relacionadas a *Lactobacillus*, *Clostridiales*, e *Proteobacterias*, surgindo novas pertencentes à *Eubacterium*, *Fusobacterium* e Bacteroides. Só após esse período, considera-se que a microbiota atingiu a maturidade (Ocejo *et al.*, 2019), sendo considerada estável após 49 dias (Al-Khalaifah, 2018; Feitosa *et al.*, 2020).

Conforme mencionado anteriormente, a colonização da microbiota desenrola-se de maneira gradual, seguindo o desenvolvimento da ave. Além disso, a colonização evolui de forma diferenciada nas porções intestinais no animal, tanto em concentração (quantidade) como em diversidade microbiológica (diferentes espécies de microrganismos). Esses microrganismos, ao colonizar diferentes partes do intestino, estabelecem relações de cooperação e competição por nutrientes e locais de aderência no lúmen, estabelecendo um equilíbrio populacional (Ito *et al.*, 2007). Vários são os fatores que podem influenciar nessa estabilidade, contudo sua manutenção é fundamental, tanto do ponto de vista nutricional quanto da saúde do animal. Com a quebra do equilíbrio da flora, as bactérias comensais podem se proliferar, alterando a dinâmica de absorção de nutrientes pelo animal e, inclusive, podem se propagar pela cadeia alimentícia de produtos de origem animal, como é o caso das salmoneloses (Quinteiro-Filho *et al.*, 2012; Belkaid; Hand, 2014).

Na prática, o conhecimento da microbiota intestinal e sua influência na fisiologia e no TGI nos fornece informações importantes para a escolha do manejo nutricional adequado. Sabe-se que o perfil microbiológico do TGI influencia diretamente nas respostas produtivas do animal, ou seja, age na digestão e conseqüentemente na absorção de nutrientes. Animais desprovidos de microbiota falham em apresentar um bom desempenho produtivo (Macari, 2017). O entendimento de toda regulação e funcionamento da microbiota viabiliza um manejo nutricional eficiente, principalmente na escolha adequada do aditivo, que possa proporcionar a alteração e regulação da ecologia microbiana, sobretudo no objetivo de

melhoria dos índices produtivos, e reduzir os efeitos causados por patógenos ou estresse (Santos *et al.*, 2012).

ADITIVOS EQUILBRADORES DE MICROBIOTA INTESTINAL

Segundo a Instrução Normativa 13 de 30 de novembro de 2004 (alterada pela Instrução Normativa nº 44/15) emitida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA), os aditivos melhoradores e/ou equilibradores da microbiota intestinal são microrganismos que formam colônias ou outras substâncias definidas quimicamente que têm um efeito positivo sobre a microbiota do trato digestório (BRASIL, 2015; Silva *et al.*, 2021).

Os primeiros indícios sobre a utilização dos aditivos como equilibradores da microbiota foram descritos a partir de 1948 nos estudos de identificação da vitamina B12 em culturas fúngicas, locais em que a massa micelar obtida produzia antibióticos, os quais atuavam como melhoradores de desempenho (Gonzales *et al.*, 2012). O achado dos aditivos antibióticos transformou o mundo, tornando possível o tratamento de doenças e a sua prevenção com a utilização de doses subterapêuticas (Ribeiro *et al.*, 2021).

Logo após a descoberta dos antibióticos como moduladores intestinais, surgiram novas substâncias com função de equilibrar a microbiota intestinal, das quais, segundo a IN nº 44/15/MAPA, enumeram-se os acidificantes (ácidos orgânicos e inorgânicos) e os simbióticos e seus componentes (prebióticos e probióticos) (BRASIL, 2015; Ribeiro *et al.*, 2021).

ANTIBIÓTICOS: DEFINIÇÃO, TIPOS E OS PRINCIPAIS UTILIZADOS EM POEDEIRAS COMERCIAIS

Os antibióticos são descritos como substâncias utilizadas para tratar ou prevenir infecções causadas por bactérias patogênicas e outros microorganismos e são considerados um dos achados mais importantes da medicina moderna. A palavra “antibiótico” deriva-se do termo grego “biotikos” que se traduz literalmente como sendo “contra a vida” (Conly e Johnston, 2004).

Ao passar dos anos, foram surgindo várias definições para os antibióticos. Contudo, a definição mais bem aceita sobre o termo antibiótico é a descrita pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017), que o caracteriza como substâncias administradas em produtos destinados à alimentação animal com a finalidade de melhorar a eficiência sobre a conversão alimentar e/ou a taxa de crescimento animal (Reis e Vieites, 2019).

O êxito sobre a utilização dos antibióticos na produção animal surgiu a partir da década de 40, durante os estudos de identificação e isolamento da vitamina B12 em culturas fúngicas, sendo observado que pintinhos da linhagem *New Hampshire*, quando alimentados com micélios de *Streptomyces aureofaciens*, contendo resíduos do antibiótico

clorotetraciclina, melhoraram seus desempenhos de crescimento (Stokstad *et al.*, 1949; Jones e Ricke, 2003; Reis e Vieites, 2019; Ribeiro *et al.*, 2021).

A utilização dos antibióticos em dosagens subterapêuticas para fins de promover o crescimento animal foi tão bem vista que a *Food and Drug Administration* (FDA), em 1951, aprovou o uso dos aditivos nas rações animais sem prescrição de um médico veterinário (Hume, 2011; Gonzales *et al.*, 2012). A partir disso, o setor avícola se promoveu com o uso dos aditivos nas dietas animais, por serem visíveis as melhorias sobre a saúde e no desempenho do plantel. Todavia, devido ao uso intenso dos antibióticos, houve o surgimento de linhagens bacterianas resistentes (Silva *et al.*, 2021).

Segundo Cheng *et al.* (2016), a resistência microbiana é um processo que ocorre naturalmente, contudo, pode ser acelerado através do uso constante e/ou excessivo dos antibióticos. Conforme esses autores, a resistência microbiana surge quando as cepas alvo se mutam e não respondem aos princípios ativos do medicamento, tornando-o ineficaz.

Diante disso, a resistência bacteriana tornou-se um problema mundial, tanto no que diz respeito a saúde humana quanto nos animais, tendo em vista que em ambos (humano e animal) são ministrados medicamentos contendo os mesmos princípios ativos. As contaminações dos produtos de origem animal, como ovos, carne e esterco, por resíduos de antibióticos levaram os órgãos mundiais (WHO, 1997; UE, 2006 – citado por Castanon, 2007) e nacional (Brasil, 2020) a elaborarem planos e normativas vetando a utilização de alguns antibióticos (Tabela 1) em dosagens subterapêuticas, pois o consumo destes produtos a longo prazo poderia levar a resistência bacteriana em animais e, posteriormente, nos seres humanos quando em contato com produtos e subprodutos da produção animal (Ribeiro *et al.*, 2021).

Apesar das restrições impostas pelos órgãos (WHO, UE, FDA) sobre a utilização dos antibióticos como promotores de crescimento animal, no Brasil, segundo a normativa de número 01 de 13 de janeiro de 2020 imposta pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, o aditivo antibiótico bacitracina de zinco ainda pode ser utilizado como promotor de crescimento animal (Ribeiro *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2021).

O banimento dos antibióticos como melhoradores de desempenho animal é eminente e há uma busca constante por produtos alternativos aos antibióticos, que não causem resistência bacteriana nem resíduos nos produtos finais. Pesquisas neste âmbito (Akbarian *et al.*, 2019; Thema *et al.*, 2019) demonstraram que os aditivos simbióticos e seus componentes (prebióticos e probióticos) são boas alternativas ao uso dos antibióticos como promotores de crescimento animal.

PROIBIDOS	
Aditivos	Instrução Normativa / Decreto / Lei
Avoparcina	Of. Circ. DFPA no 047/1998
Arsenicais e antimoniais	Portaria no 31, 29/01/2002
Cloranfenicol e Nitrofuranos	IN no 09, 27/06/2003
Olaquinox	IN no 11, 24/11/2004
Carbadox	IN no 35, 14/11/2005
Violeta Genciana	IN no 34, 13/09/2007
Anfenicóis, tetraciclina, beta lactâmicos (benzilpenicilâmicos e cefalosporinas), quinolonas e sulfonamidas sistêmicas	IN no 26, 9/07/2009 (revoga Portaria 193/1998)
Espiramicina e eritromicina	IN no 14, 17/05/2012
Colistina	IN nº 45, de 22/11/2016
Tilosina, Lincomicina e Tiamulina	IN nº 01, de 13/01/2020

APROVADOS	
Nome	Classificação
Avilamicina	Melhorador de desempenho
Bacitracina de Zinco	Melhorador de desempenho
Extrato de casca de carvalho	Melhorador de desempenho
<i>Bacillus licheniformis</i>	Probiótico
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Probiótico
<i>Enterococcus faecium</i>	Probiótico
Extrato de Hemicelulose	Prebiótico

Tabela 1. Antimicrobianos proibidos como melhoradores de desempenho e alguns aditivos equilibradores de microbiota intestinal aprovados no uso na alimentação animal no Brasil

Adaptado de (Ribeiro *et al.*, 2021).

ADITIVO SIMBIÓTICO: CONCEITOS, CONSTITUINTES E SEUS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS PARA AS DIETAS DAS POEDEIRAS COMERCIAIS

Conceitualmente, os probióticos e prebióticos são aditivos alimentares, não nutritivos, fornecido na alimentação animal na forma de microrganismos vivos e substâncias “nutritivas” a flora intestinal, respectivamente. Em poedeiras, os probióticos são uma alternativa eficiente na substituição dos antibióticos, pois realizam o controle biológico do microrganismo benéfico, por meio de exclusão competitiva, assegurando assim uma melhor saúde intestinal e um melhor aproveitamento dos nutrientes (Albino, 2014). Já os prebióticos são substâncias presentes ou não na ração, normalmente pertencentes ao grupo de carboidratos (açúcares complexos), que as aves não conseguem digerir. A ausência de enzimas endógenas específicas no TGI, que agem na quebra dos açúcares ingeridos, favorece o crescimento de uma flora benéfica, proporcionando um melhor equilíbrio da microbiota intestinal, e, conseqüentemente, melhoria da digestão e absorção dos nutrientes pela ave (Beterchini, 2021).

A palavra simbiótico deriva-se do grego “syn”, que significa “junto”, e do sufixo “biótico”, que significa “pertencente à vida” (Swanson *et al.*, 2020). Sendo descrita pela primeira vez no ano de 1995 por Gibson e Roberfroid, momento em que estes a definiram como “uma mistura de prebióticos e probióticos que atua beneficamente no hospedeiro, melhorando a sobrevivência e a implantação de suplementos alimentares microbianos vivos no TGI, estimulando seletivamente o crescimento e / ou ativação do metabolismo de bactérias promotoras da saúde intestinal, melhorando assim o bem-estar dos seus hospedeiros” (Gibson e Roberfroid, 1995; Ribeiro *et al.*, 2021).

Atualmente o termo mais bem aceito sobre a caracterização dos “simbióticos” foi proposto pela Associação Científica Internacional para Probióticos e Prebióticos (ISAPP), sendo definidos como “uma mistura que compreende micro-organismos vivos e substratos utilizados seletivamente por micro-organismos hospedeiros benéficos que confere um benefício à saúde do hospedeiro” (Swanson *et al.*, 2020; Zakrzewska *et al.*, 2022).

De modo geral, os simbióticos exercem seus efeitos sobre a saúde animal através da ação dos seus constituintes (prebiótico e probiótico), pois estes vão favorecer o equilíbrio sobre a microbiota intestinal através da redução do pH do meio, tornando o ambiente propício ao crescimento de bacterianas benéficas que vão estimular a produção de bacteriocinas que ajudam a inibir o crescimento de bactérias indesejáveis e/ou patogênicas (Alavi *et al.*, 2012), e de enzimas pancreáticas para otimizar o aproveitamento dos nutrientes provindos da dieta, favorecendo assim o melhor desempenho dos animais (Kuritzin *et al.*, 2014; Al-Khalaifah, 2018; Forte *et al.*, 2018; Ribeiro *et al.*, 2021).

Várias são as pesquisas que utilizam os simbióticos na nutrição animal (Abdel-Wareth *et al.*, 2019; Jiang *et al.*, 2019; Kritdayopas *et al.*, 2019), contudo, a maioria desses trabalhos são voltados para frangos de corte e/ou poedeiras na fase adulta. Pouco são os estudos avaliando a ação de simbióticos em aves poedeiras nas fases iniciais. Silva (2021), trabalhando com um simbiótico a base de probióticos (*Saccharomyces cerevisiae*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*) e prebióticos (Mananos e Glucanos) como substituto ao antibiótico bacitracina de zinco, concluiu que a utilização do aditivo simbiótico para galinhas poedeiras na fase de cria atingiu seu propósito em substituir o antibiótico citado como aditivo alimentar. Esse achado possui grande importância no cenário atual, tendo em vista a retirada eminente dos antibióticos promotores de crescimento do mercado devido às consequentes resistências microbianas.

No mesmo contexto, Ribeiro (2021), ao trabalhar com um aditivo simbiótico (Probióticos - *Saccharomyces cerevisiae*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*; Prebióticos - Mananos e Glucanos), concluiu que os animais alimentados com o aditivo simbiótico apresentaram desempenho semelhante aos animais submetidos ao antibiótico bacitracina de zinco. Neste aspecto, o simbiótico se mostrou uma ótima alternativa ao antibiótico, e quando utilizado desde a fase de cria, é possível, inclusive, obter melhores resultados para algumas variáveis de

bioquímica sérica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em poedeiras comerciais, a microbiota intestinal é sem dúvida uma das maiores protagonista sobre a melhora do desempenho. Neste sentido, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que visem aprofundar os conhecimentos sobre os mecanismos de ação dos microorganismos que compõe o micro bioma intestinal, para que, então, através de aditivos específicos, seja possível realizar a potencialização da produção sem que haja prejuízos nutricionais aos hospedeiros.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-WARETH, A. A. A.; HAMMAD, S.; KHALAPHALLAH, R.; SALEM, W. M. & LOHAKARE, J. **Synbiotic as eco-friendly feed additive in diets of chickens under hot climatic conditions.** *Poultry Science*, v.98, n.10, p.4575–4583, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez115>
- AKBARYAN, M.; MAHDAVI, A.; JEBELLI-JAVAN, A.; STAJI, H. & DARABIGHANE, B. **A comparison of the effects of resistant starch, fructooligosaccharide, and zinc bacitracin on cecal short-chain fatty acids, cecal microflora, intestinal morphology, and antibody titer against Newcastle disease virus in broilers.** *Comparative Clinical Pathology*, v.28, n.3, p.661–667, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00580-019-02936-9>
- ALAVI, S. A. N.; ZAKERI, A.; KAMRANI, B. & POURAKBARI, Y. **Effect of prebiotics, probiotics, acidfire, growth promoter antibiotics and synbiotic on humoral immunity of broiler chickens.** *Global Veterinaria*, v.8, n.6, p.612–617, 2012.
- ALBINO, L. F. T. *et al.* **Galinhas poedeiras: Criação e alimentação.** Viçosa, Minas Gerais: Aprenda Fácil, p. 376, 2014.
- AL-KHALAIFAH, H. S. **Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic-reduced poultry.** *Poultry Science*, v.97, n.11, p. 3807–3815, 2018. Doi: <https://doi.org/10.3382/os/pey160>
- AL-KHALAIFA, H.; AL-NASSER, A.; AL-SURAYEE, T.; AL-KANDARI, S.; AL-ENZI, N.; AL-SHARRAH, T.; RAGHEB, G.; AL-QALAF, S. & MOHAMMED, A. **Effect of dietary probiotics and prebiotics on the performance of broiler chickens.** *Poultry Science*, v. 98, n. 10, p. 4465–4479, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez282>
- ASSUNÇÃO, P.S.; MELLO, H.H.C.; MASCARENHAS, A.G.; ANDRADE, M.A.; TEIXEIRA, K.A.; OLIVEIRA, H.F.; CARVALHO, D.P. **Use of neem (*Azadirachta indica*) as a substitute for antimicrobial drugs in broiler chickens' feed.** *Cienc. anim. bras.*, Goiânia, v.20, 1-9, e-52588, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-52588>
- BABU, U. S.; HARRISON, L. M.; PATEL, I. R.; RAMIREZ, G. A.; WILLIAMS, K. M.; PEREIRA, M. & BALAN, K. V. **Differential antibacterial response of Chicken granulosa cells to invasion by *Salmonella* serovars.** *Poultry Science*, v.95, n.6, p. 1370–1379, 2016. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pew050>

BALLOU, A. L.; ALI, R. A.; MENDOZA, M. A.; ELLIS, J. C.; HASSAN, H. M.; CROOM, W. J. & KOCI, M. D. **Development of the chick microbiome: How early exposure influences future microbial diversity**. *Frontiers in Veterinary Science*, 3(JAN), p. 1–12, 2016. Doi: <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00002>

BELKAID, Y.; HAND, T. W. **Role of the microbiota in immunity and inflammation**. *Cell*, v. 157, n. 1, p. 121-141, 2014.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. 3. Ed. Lavras: UFLA, 2021.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária**. Instrução Normativa nº 44, de 15 de dezembro de 2015: Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal. Brasília, 2015.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária**. Instrução Normativa nº 1, de 13 de janeiro de 2020: Proibição em território nacional de aditivos melhoradores de desempenho que contenham antimicrobianos classificados como importantes na medicina humana. Brasília, 2020.

CASTANON, J. I. R. **History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds**. *Poultry Science*, v. 86, n.11, p. 2466–2471, 2007. Doi: <https://doi.org/10.3382/os.2007-00249>

CHENG, G.; DAI, M.; AHMED, S.; HAO, H.; WANG, X. & YUAN, Z. (2016). **Antimicrobial Drugs in Fighting against Antimicrobial Resistance**. *Frontiers in Microbiology*, 7(APR), 1–11. Doi: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00470>

CONLY, J. M.; JOHNSTON, B. L. **Coming full circle: From antibiotics to probiotics and prebiotics**. *Canadian Journal of Infectious Diseases*, v. 15, n. 3, p. 161–163, 2004.

COSTA, T.; LINHARES, I.; FERREIRA, R.; NEVES, J.; ALMEIDA, A. **Frequency and Antibiotic Resistance of Bacteria Implicated in Community Urinary Tract Infections in North Aveiro Between 2011 and 2014**. *V. 24*, n. 4, p. 493-504, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1089/mdr.2016.0318>

FDA. **Antimicrobials Sold or Distributed for Use in Food-Producing Animals**. Center for Veterinary Medicine, v. 7, n. 0, p. 1–25, 2018.

FEITOSA, T.J.O.; SILVA, C.E.; SOUZA, R.G.; LIMA, C.D.S.; GURGEL, A.C.; OLIVEIRA, L. L.G.; NÓBREGA, J.G.S.; CARVALHO JÚNIOR, J.E.M.; MELO, F.O.; SANTOS, W.B.M.; FEITOZA, T.O.; COSTA, T.F.; BRANDÃO, P.A. & MINAFRA, C. S. **Microbiota intestinal das aves de produção: revisão bibliográfica**. *Research, Society and Development*, v.9, n.5, e42952779, 2020. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.2779>

FORTE, C.; MANUALI, E.; ABBATE, Y.; PAPA, P.; VIECELI, L.; TENTELLINI, M.; TRABALZA-MARINUCCI, M. & MOSCATI, L. **Dietary Lactobacillus acidophilus positively influences growth performance, gut morphology, and gut microbiology in rurally reared chickens**. *Poultry Science*, v.97, n.3, p.930–936, 2018. Doi: <https://doi.org/10.3382/os/pex396>

GADDE, U.; KIM, W. H.; OH, S. T. & LILLEHOJ, H. S. **Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: A review**. *Animal Health Research Reviews*, v. 18 n.1, p. 26–45, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1466252316000207>

GAST, R. K.; JONES, D. R.; GURAYA, R.; ANDERSON, K. E. & KARCHER, D. M. **Research Note: Horizontal transmission and internal organ colonization by Salmonella Enteritidis and Salmonella Kentucky in experimentally infected laying hens in indoor cage-free housing.** Poultry Science, v.99, n.11, p. 6071–6074, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.08.006>

GIBSON, G. R. & ROBERFROID, M. B. **Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics.** The Journal of Nutrition, v.125, n.6, p.1401–1412, 1995. Doi: <https://doi.org/10.1093/jn/125.6.1401>

GONZALES, E.; MELLO, H. H. D. C.; CAFÉ, M. B. **Uso de antibióticos promotores de crescimento na alimentação e produção animal.** Revista UFG, v. 13, n. 1, p. 48–53, 2012.

HUME, M. E. **Historic perspective: Prebiotics, probiotics, and their alternatives to antibiotics.** Poultry Science, v. 90, n. 11, p. 2663–2669, 2011.

ITO, N. M. K.; MIYAJI, C. I.; OKABAYASHI, S. M. **Saúde intestinal em frangos de corte.** Aviagen Brasil. 2007. Disponível em: Acesso em: 12 de janeiro de 2023.

JIANG, S.; MOHAMMED, A. A.; JACOBS, J. A.; CRAMER, T. A. & CHENG, H. W. **Effect of synbiotics on thyroid hormones, intestinal histomorphology, and heat shock protein 70 expression in broiler chickens reared under cyclic heat stress.** Poultry Science, v.99, n.1, p.142–150, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez571>

JONES, F. T.; RICKE, S. C. **Observations on the history of the development of antimicrobials and their use in poultry feeds.** Poultry Science, v. 82, n. 4, p. 613–617, 2003.

KHAN, S.; MOORE, R. J.; STANLEY, D. & CHOUSALKAR, K. K. **The gut microbiota of laying hens and its manipulation with prebiotics and probiotics to enhance gut health and food safety.** Applied and Environmental Microbiology, v.86, n.13, p. 1–18, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1128/AEM.00600-20>

KRIDTAYOPAS, C.; RAKANGTONG, C.; BUNCHASAK, C. & LOONGYAI, W. **Effect of prebiotic and synbiotic supplementation in diet on growth performance, small intestinal morphology, stress, and bacterial population under high stocking density condition of broiler chickens.** Poultry Science, v.98, n.10, p.4595–4605, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez152>

Kuritzta, L. N.; Westphal, P. & Santin, E. **Probióticos na avicultura.** Ciencia Rural, v.44, n.8, p.975–979, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20120220>

MACARI, M.; LUNEDO, R.; PEDROSO, A. (2014). **Microbiota intestinal de aves.** In Produção de Frangos de Corte (Issue June, p. 565).

MACARI, M. **Fisiologia de aves comerciais.** Jaboticabal: FUNEP, 2017.

MATUR, E.; ERGUL, E.; AKYAZI, I.; ERASLAN, E. & CIRAKLI, Z. T. **The effects of Saccharomyces cerevisiae extract on the weight of some organs, liver, and pancreatic digestive enzyme activity in breeder hens fed diets contaminated with aflatoxins.** Poultry Science, v. 89, n. 10, p. 2213–2220, 2010. Doi: <https://doi.org/10.3382/os.2010-00821>

MENDES, C.O. **Aditivos alternativos na alimentação de frangos de corte**. Dissertação (Mestre em Ciência Animal), Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – Bahia, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2722593. Acesso em: 4 Jan. 2023.

MENDES, F. R.; LEANDRO, N. S. M.; ANDRADE, M. A.; CAFÉ, M. B.; SANTANA, E. S. & STRINGHINI, J. H. **Qualidade bacteriológica de ovos contaminados com *Pseudomonas aeruginosa* e armazenados em temperatura ambiente ou refrigerados**. *Ciência Animal Brasileira*, v.15, n.4, p. 444–450, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v15i431244>

MUHAMMAD, J.; KHAN, S.; SU, J.Q.; HESHAM, A.E.; DITTA, A.; NAWAB, J.; ALI, A. **Antibiotics in poultry manure and their associated health issues: a systematic review**. *J Soils Sediments*, v. 20, p. 486–497, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11368-019-02360-0>

OCEJO, M.; OPORTO, B. & HURTADO, A. **16S rRNA amplicon sequencing characterization of caecal microbiome composition of broilers and free-range slow-growing chickens throughout their productive lifespan**. *Scientific Reports*, v.9, n. 1, p. 1–14, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39323-x>

QUINTEIRO-FILHO, W. M. *et al.* **Heat stress impairs performance and induces intestinal inflammation in broiler chickens infected with *Salmonella* Enteritidis**. *Avian Pathology*, v. 41, n. 5, p. 421-427, 2012.

REIS, T. L.; VIEITES, F. M. **Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frangos de corte e galinhas poedeiras**. *Ciência Animal*, v. 29, n. 3, p. 133–147, 2019.

RIBEIRO, A.G.; RABELLO, C.B.V.; SANTOS, M.J.B.; NASCIMENTO, J.C.S.; SILVA, D.A.; OLIVEIRA, H.S.H.; MACAMBIRA, G.M.; SANTOS, A.C.F.; MACIEL, M.S.; CARVALHO, C.B.M.; MOTA, M.A.A.; PESSOA, D.V.; SILVA, G.D.; SIQUEIRA, M.A.; SOUZA, D.M.M.P.; MARINHO, J.B.M.; SILVA, L.A.L.; MIRANDA, V.M.M.C. **Resident microbiota habitats and gut-balancing dietives for poultry production: review**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, e242101018800, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18800>

RIBEIRO, A.G. **Aditivo simbiótico em substituição a bacitracina de zinco em dietas para aves poedeiras na fase de recria**. Dissertação (Mestre em Zootecnia) programa de pós-graduação em zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10963109. Acesso: 29. Jun. 2023.

SANTOS, I. I.; CORÇÃO, G.; KESSLER, A. M.; LARANJEIRA, V. S.; LIMA, M. S. **Microbiota ileal de frangos de corte submetidos a diferentes dietas**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 41, n. 3, p. 643-647, 2012.

SILVA, D.A. **Aditivo simbiótico em dietas para aves poedeiras na fase de cria**. Dissertação (Mestre em Zootecnia) programa de pós-graduação em zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, 2021. Disponível em: https://www.ppgz.ufrpe.br/sites/default/files/testesdissertacoes/dayane_albuquerque_da_silva.pdf. Acesso: 29. Jun. 2023.

SILVA, D.A.; RABELLO, C.B.V.; SANTOS, M.J.B.; NASCIMENTO, J.C.S.; RIBEIRO, A.G.; MACAMBIRA, G.M.; OLIVEIRA, H.S.H.; SANTOS, A.C.F.; SILVA, L.A.L.; MOTA, M.A.A.; SILVA, M.F.; RODRIGUES, M.R.S.; SILVA, J.M.S. **Use of microbiota balancing additives in commercial poultry feed: Review**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, e40410716633, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16633>

SILVA, V.K.; SILVA, J.D.T.; GRAVENA, R.A.; MARQUES, R.H.; HADA, F.H.; MORAES, V.M.B. **Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo extrato de leveduras e prebiótico e criados em diferentes temperaturas.** R. Bras. Zootec., v.38, n.4, p.690-696, 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000400015>

STOKSTAD, E. L.; JUKES, T. H. **The multiple nature of the animal protein factor.** The Journal of biological chemistry, v. 180, n. 2, p. 647–654, 1949.

SWANSON, K. S.; GIBSON, G. R.; HUTKINS, R.; REIMER, R. A.; REID, G.; VERBEKE, K.; SCOTT, K. P.; HOLSCHER, H. D.; AZAD, M. B.; DELZENNE, N. M. & SANDERS, M. E. **The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics.** Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology, v.17, n.11, p.687–701, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41575-020-0344-2>

SWEENEY, M.T.; LUBBERS, B.V.; SCHWARZ, S.; WATTS, J. L. **Applying definitions for multidrug resistance, extensive drug resistance and pandrug resistance to clinically significant livestock and companion animal bacterial pathogens.** Journal of Antimicrobial Chemotherapy, v. 73, n. 6, p. 460-463, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1093/jac/dky043>

THEMA, K.; MLAMBO, V.; SNYMAN, N. & MNISI, C. M. **Evaluating alternatives to zinc-bacitracin antibiotic growth promoter in broilers: Physiological and meat quality responses.** Animals, v.9, n.12, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3390/ani9121160>

VAN GOOR, A.; REDWEIK, G. A. J.; STROMBERG, Z. R.; TREADWELL, C. G.; XIN, H. & MELLATA, M. **Microbiome and biological blood marker changes in hens at different laying stages in conventional and cage free housings.** Poultry Science, v.99, n.5, p. 2362–2374, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.01.011>

WHO. (1997). **The medical impact of antimicrobial use in food animals.** *World Health Organization*, 24. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00406-011-0255-x>

ZAKRZEWSKA, Z.; ZAWARTKA, A.; SCHAB, M.; MARTYNYIAK, A.; SKOCZEŃ, S.; TOMASIK, P.J.; WEDRYCHOWICZ, A. **Prebiotics, Probiotics, and Postbiotics in the Prevention and Treatment of Anemia.** Microorganisms, v.10, n.1330. 2022. Doi: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071330>

NEILSON SILVA SANTOS: Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Alagoas (2021). Obteve seu Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (2023) e no mesmo ano ingressou no Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, na linha de produção de ruminantes com ênfase em nutrição de ruminantes. Desde o ensino técnico dedica-se a estudos na linha de produção animal principalmente nos seguintes temas: produção e avaliação de forrageiras para ruminantes, exigências nutricionais de caprinos e ovinos, nutrição e alimentação animal, microbiologia ruminal e avaliação de alimentos alternativos para ruminantes. É editor e, ou, revisor na área de zootecnia em periódicos indexados nacionais (10) e internacionais (3).

A

- Aditivo simbiótico 58, 65, 66, 70
- Adubo 23, 24, 28
- Agricultura 2, 7, 8, 13, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 37, 57, 63, 64, 68
- Agricultura familiar 2, 7, 8, 21
- Aproveitamento de dejetos 73
- Aspectos ambientais 73
- Avicultura de postura 59

B

- Bem-estar animal 73
- Bioclimatologia animal 73

C

- Capacidade forrageira 5
- Capim-Massai 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19
- Comércio local 73
- Comportamento em pastejo 14, 19
- Construções zootécnicas 73
- Consumo de água 14, 18, 20
- Consumo de ovos 73
- Crescimento vegetal 23, 26, 27

D

- Desenvolvimento regional 21

F

- Fósforo do solo 73
- Frass 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

G

- Ganho de peso 3, 4, 9, 13, 41, 42, 51
- Granjas avícolas 73

I

- Insetos 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 39, 61
- Instruções normativas do Brasil 73

M

Mandioca na alimentação de ovinos 73

Microbiologia aviária 73

Microbiota intestinal 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69

Micro e pequenos empresários 73

Micronutrientes 24

N

Nitrogênio do solo 73

N-P-K 26

O

Ovos de granja 73

P

Pequenos ruminantes 2, 10, 13, 34

Probióticos 60, 63, 64, 65, 66, 69

Produção de forragem 1, 4, 5, 6, 7

Produção de ovinos 4, 10, 31

Produção de ovos 73

Produtos avícolas 73

Proteína animal 73

R

Resistência vegetal 73

S

Santa Inês 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 39, 45, 46, 49

Segurança alimentar 73

Semiárido 1, 3, 4, 8, 10, 13

Semiárido piauiense 1, 3

Sistemas agropecuários 73

Suplementação animal 73

T

Terminação de ovinos 73

Traça 25, 26

Trato gastrointestinal 59, 60, 61

ZOOTECNIA:

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia 3

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ZOOTECNIA:

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia 3

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br