

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS RIO VERDE – GO
DIRETORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA (PPGZ)

RESÍDUO DE BARU NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO NORDESTE GOIANO

Autor: Ari Santana de Menezes

Orientador: Prof. Dr. João Rufino Junior

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Odilon Dias Rodrigues

Rio Verde – GO

Agosto – 2024

RESÍDUO DE BARU NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO NORDESTE GOIANO

Autor: Ari Santana de Menezes

Orientador: Prof. Dr. João Rufino Junior

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Odilon

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – Área de concentração Zootecnia.

Rio Verde – GO
Agosto – 2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

M543r Menezes, Ari Santana de
Resíduo de baru na alimentação de
ovinos no nordeste goiano / Ari Santana
de Menezes ; orientador João Rufino
Júnior. -- Rio Verde, 2024.
51 f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde,
2024.

1. Baru. 2. Biodiversidade. 3. Cerrado.
4. Subprodutos. 5. Ovinocultura. I.
Rufino Júnior, João, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Ari Santana de Menezes

Matrícula: 2022102310240007

Título do Trabalho: Resíduo de Barú na Alimentação de Ovinos no Nordeste Goiano.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 28 / 08 / 2024.
Local Data

Ari Santana de Menezes

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

João Rufino Junior

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Resíduo de Baru na Alimentação de Ovinos no Nordeste Goiano

Autor: Ari Santana de Menezes
Orientador: João Rufino Junior

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Zootecnia/Recursos Pesqueiros.

APROVADO em 28 de agosto de 2024.

Dra. Ana Lúcia Teodoro
Avaliadora externa
IFPI/Campus Paulistana

Dr. Daniel Marino Guedes de
Carvalho
Avaliador externo
UFMT

Dr. Marcos Odilon Dias Rodrigues
Coorientador e Avaliador externo
IF Goiano

Dr. João Rufino Junior
Presidente da banca
IF Goiano/Campos Belos

Documento assinado eletronicamente por:

- Ana Lúcia Teodoro, Ana Lúcia Teodoro - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (10806496000149), em 10/09/2024 09:06:49.
- Daniel Marino Guedes de Carvalho, Daniel Marino Guedes de Carvalho - Professor Avaliador de Banca - Ufmt (33004540000100), em 01/09/2024 10:03:20.
- Marcos Odilon Dias Rodrigues, TÉCNICO DE LABORATÓRIO ÁREA, em 30/08/2024 11:45:13.
- Joao Rufino Junior, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 30/08/2024 11:41:53.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 623332

Código de Autenticação: 516cba3622



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, que me guiou em todos os árduos caminhos que tracei até aqui, muitas vezes pensei em desistir, porém recebi uma força poderosa que me fez prosseguir, superando tamanhas dificuldades, tanto financeiras quanto psicológicas.

Aos meus amigos, que me incentivaram com palavras positivas a levantar a cabeça e continuar, ajudando quando eu estava preocupado, desanimado ou nervoso.

A minha mãe Antônia Neuzete de Santana, que sempre me instruiu a estudar, lutar e buscar sempre a verdade, com honestidade e respeito.

A minha esposa Aline Sousa Gonçalves Menezes, pela força, pela paciência nos momentos difíceis, por toda ajuda ao longo do caminho.

As minhas filhas Ariane e Alana, que me acompanharam nas tarefas, na experimentação em campo; sempre me dando apoio.

Ao meu orientador Professor Dr. João Rufino Junior e ao meu coorientador Professor Dr. Marcos Odilon Dias Rodrigues.

Aos professores do PPGZ – IF Goiano/Rio Verde (GO), IF Goiano/Campos Belos (GO), pelo método de ensino, responsabilidade com seus alunos e por transmitir seus saberes, com habilidade e profissionalismo.

A professora Dr.^a Sara Rabelo, que não mediu esforços para me instruir da melhor forma possível; sempre buscando resolução para cada obstáculo que passei neste percurso.

Aos funcionários do IF Goiano/Campos Belos, que sempre me receberam com educação e respeito, nos finais de semanas e feriados.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano- Campos Campos Belos, por ter me acolhido e cedido todas as instalações necessárias, desde as salas até as dependências dos laboratórios para a realização do trabalho.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, pela oportunidade de ingressar em um programa de pós-graduação e poder realizar a conquista de tornar-me um mestre qualificado por uma instituição de referência. Gratidão!

Biografia do autor

Ari Santana de Menezes, filho de Aristides Almeida de Menezes (*in memoriam*) e Antônia Neuzete de Santana. Nascido no dia 21 de agosto de 1984 no município de Campos Belos– Goiás. Iniciou sua formação acadêmica e profissional em fevereiro de 2017, quando ingressou no Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia na Universidade Estadual de Goiás (UEG)– Campus Campos Belos, concluindo em dezembro de 2019. Fez especialização em Produção de Ruminantes pela Unyleya Editora e Cursos S/A, Unyleya, Brasil. Em março de 2022 ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde (GO), concentrando seus estudos na área de Sustentabilidade e Produção de Ruminantes, submetendo-se à defesa de dissertação em 28 de Agosto de 2024, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia na linha de pesquisa Sustentabilidade e Produção de Ruminantes.

Índice Geral

Página

Sumário

Agradecimentos	3
Biografia do autor.....	4
Índice Geral.....	5
Índice de Siglas, Abreviações e Unidades	7
RESUMO GERAL.....	8
ABSTRACT.....	9
Introdução Geral	10
Revisão de Literatura	11
Cenário da ovinocultura no Brasil	11
Cadeia Produtiva do Baru	15
Importância do Baru no Nordeste Goiano	16
Subprodutos do Baru.....	17
Importância da Preservação da Biodiversidade do Cerrado	19
Importância dos Alimentos Alternativos na Alimentação de Ruminantes	21
Considerações Finais.....	22
Referências Bibliográficas	23
Capítulo II- Resíduo de Baru como fonte alternativa na dieta de ovinos: Comportamento ingestivo...28	
RESUMO	28
ABSTRACT.....	29
Introdução	30
Material e Métodos	31
Resultados e Discussão	35
Conclusão.....	43
Referências Bibliográficas	44

Lista de Tabelas

Tabela 1- Evolução do efetivo de rebanho ovino (cabeças) , Nordeste Goiano (2013/2022).	12
Tabela 2- Efetivo do rebanho ovino, Brasil e Grandes Regiões (2016 a 2022).....	13
Tabela 3- Porcentagem da Produção Nacional de ovinos (2016- 2022).....	13
Tabela 4- Composição bromatológica da polpa e da torta de baru (Silva <i>et al.</i> , 2021).....	16
Tabela 5- Formulação do supleno com níveis de inclusão de farelo de Baru.....	33
Tabela 6- Composição bromatológica dos ingredientes utilizados.....	33
Tabela 7- Oferta, consumo de matéria seca e sobra de volumoso.	36
Tabela 8- Matéria Seca e Digestibilidade	36
Tabela 9- Tempo (minutos) do comportamento ingestivo.....	37
Tabela 10- Tempo (minutos) no comportamento ingestivo- 24 hs.....	38
Tabela 11- Médias dos tempos de atividades comportamentais	39
Tabela 12- Comportamento de ingestão de água.	41

Lista de Figuras

Figura 1- Sistema agroindustrial típico	11
Figuras 2 e 3- Composição física do Baru	15
Figuras 4 e 5- Frutos de baru e resíduos após retirada da castanha	18
Figuras 6 e 7 - Árvore de Baru e sua ocorrência.....	19
Figura 8- Farelo de Baru (epicarpo, mesocarpo e endocarpo).....	21
Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14- Baias individuais com animais alimentando-se.....	32
Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20- Feno brachiaria brizantha cultivar marandu.	33

Lista de Gráficos

Gráfico 1- Distribuição do tempo de ócio, ruminação e alimentação.....	39
--	----

Índice de Siglas, Abreviações e Unidades

%	Porcentagem
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CV	Cultivar
EE	Extrato Etéreo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
g	Gramas
GO	Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Kg	Quilograma
M ²	Metro quadrado
Mg	Miligrama
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria Seca
n ^o	Número
NIDA	Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido
NIDN	Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro
PB	Proteína Bruta
Ppm	Partes por milhão
PPM	Pesquisa Pecuária Municipal
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
XX	Século 20

RESUMO GERAL

MENEZES, ARI SANTANA DE. RESÍDUO DE BARU NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO NORDESTE GOIANO. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Instituto Federal Goiano - Campus - Rio Verde, Goiás, Brasil, 2024. 51p.

O baru foi declarado símbolo do Cerrado Goiano, ficando proibido o corte e derrubada sem autorização. Seu uso sustentável contribui para a conservação desta espécie-chave dentro da biodiversidade desse bioma, pois o fruto alimenta várias espécies da fauna, incluindo o gado, utilizando-o como fonte complementar de calorias. As comunidades também utilizam as espécies nativas para gerar renda e preservar o bioma, mantendo as pessoas no campo. A polpa de baru pode ser utilizada na alimentação humana e animal. Sua utilização em produtos industrializados enriquece nutricionalmente esses produtos e agrega valor ao fruto, além de contribuir para a preservação da espécie e o desenvolvimento regional sustentável. Quanto à produção de ovinos, o Brasil não atende a própria demanda, aumentando a importação de ovinos. A ovinocultura desempenha papel socioeconômico crucial no Brasil, é uma atividade viável e de fácil adaptação a diversas condições ambientais, permitindo que pequenos produtores invistam neste setor. Apesar do grande potencial de crescimento, o consumo de carne ovina ainda é baixo, perto de 0,7 kg/ano por pessoa. É importante investir na verticalização da produção e na tecnificação dos criatórios para atender às demandas do mercado. Existe apelo para redução de custo de produção e além disso, essa possibilidade dá destino correto para resíduos gerados, tornando uma produção animal economicamente viável, originando um produto que atenda à demanda populacional crescente de forma consciente. Os alimentos alternativos desempenham papel importante na alimentação de ruminantes, podendo complementar a dieta e fornecer nutrientes essenciais. Espécies nativas como o baru, por exemplo, possuem polpa rica em carboidratos, lipídios e proteínas, podendo ser utilizada na alimentação de ruminantes. Os subprodutos, como o farelo de baru, podem suplementar a dieta dos ovinos, melhorando o desempenho produtivo, especialmente na época de escassez de alimentos, contribuindo para diversificar a dieta, reduzindo os custos de produção e promovendo a sustentabilidade ambiental na agropecuária.

Palavras-chave: Baru; Biodiversidade; Cerrado; Ovinocultura; Subprodutos.

ABSTRACT

The baru tree was declared a symbol of the Cerrado Goiano, and its cutting and felling without authorization is prohibited. Its sustainable use contributes to this key species conservation within the biome biodiversity, as its fruit feeds several species of fauna, including cattle, using it as a complementary source of calories. Communities use native species to generate income and preserve the biome, keeping people in the countryside. Baru pulp can be used in human and animal food. Its use in industrialized products enriches these products nutritionally and adds value to the fruit, in addition to contributing to the species preservation and sustainable regional development. As for sheep production, Brazil does not meet its own demand, increasing sheep imports. Sheep farming plays a crucial socioeconomic role in Brazil, as it is a viable activity that easily adapts to different environmental conditions, allowing small producers to invest in this sector. Despite the great potential for growth, sheep meat consumption is still low, ± 0.7 kg/year per person. It is important to invest in the verticalization of production and in the technological development of livestock farms to meet market demands. There is a call for reducing production costs and, in addition, this possibility provides a correct destination for generated waste, making animal production economically viable, producing a product that meets the growing population demand in a conscious manner. Alternative foods play an important role in the feeding of ruminants, being able to complement the diet and provide essential nutrients. Native species such as baru, for example, have pulp rich in carbohydrates, lipids and proteins, and can be used in ruminant feed. By-products, such as baru meal, can supplement the diet of sheep, improving their productive performance, especially during times of food shortage, contributing to diet diversification, reducing production costs and promoting environmental sustainability in agriculture.

Keywords: Baru; Biodiversity; Cerrado; Sheep farming; By-products.

Capítulo I- Considerações Iniciais

Introdução Geral

O baru tem grande importância ecológica e pode ser considerado uma espécie crucial do Cerrado, já que seus frutos amadurecem durante a estação seca, fornecendo alimento para diversas espécies da fauna local, incluindo o gado (Sano *et al.*, 2004). As comunidades utilizam espécies nativas para gerar renda e, somando a isso, preservam o bioma, ajudando a manter as pessoas no campo e reduzindo o êxodo rural. O crescimento da demanda fortalece a atividade e diminui a pressão pelo desmatamento do Cerrado, criando um ciclo que traz benefícios abrangentes para a sociedade (EMBRAPA, 2021).

A espécie de baru possui várias utilidades significativas, como consumo humano devido ao elevado valor nutritivo da polpa e semente, emprego como forragem para nutrição animal, aplicações madeireiras na produção de estacas, postes, moirões e dormentes, além de ser usada na construção civil, no paisagismo e para finalidades terapêuticas (Sano *et al.*, 2004). A árvore de Baru (*Dipteryx alata Vogel*) foi declarada como símbolo do Cerrado Goiano, através da Lei Nº 22.387, de 20 de novembro de 2023; ficando proibidos o corte e a derrubada, salvo com a autorização do órgão ambiental competente (BRASIL, 2023).

Os frutos do baru são de fato muito versáteis, sendo utilizados na alimentação humana e animal, na medicina, na indústria cosmética, na produção de artesanatos e até mesmo como combustível. Essa diversidade de usos demonstra a importância desse recurso natural do Cerrado brasileiro e a necessidade de sua preservação (Gontijo *et al.*, 2009). A maturação e colheita do fruto do baru são de grande importância para o complemento nutricional animal, especialmente em épocas em que há escassez de alimentos disponíveis (Arakaki, 2010).

A carne ovina, por sua vez, possui o essencial para suprir o mercado, uma vez que é uma carne de elevado valor biológico que oferece boa fonte de proteínas, nutrientes, minerais e vitaminas (Andrade, 2017). A carência de informações sobre o consumo desses produtos, tanto carnes de ovinos, quanto de caprinos, faz com que haja redução no consumo, especialmente entre as populações urbanas e os jovens, o que leva à ausência desse hábito alimentar (Quadros, 2018).

Por outro lado, os valores da carne de cordeiro subiram significativamente pela constante alta na demanda por importações e, apesar da oferta abundante para exportação, à medida que os pecuaristas começaram a vender seus rebanhos em resposta às condições climáticas excepcionalmente secas em algumas regiões da Austrália (FAO, 2024). Para os produtores brasileiros, essa situação revela o vasto mercado potencial que pode ser explorado e atendido (SENAR, 2019).

Tendo em vista a busca por produção sustentável e economicamente viável, faz-se necessário a utilização de fontes alternativas locais (Nordeste Goiano), para diminuir os custos na produção de ruminantes, tornando eficientes em relação à substituição total ou parcial das principais matérias-primas.

Revisão de Literatura

Cenário da ovinocultura no Brasil

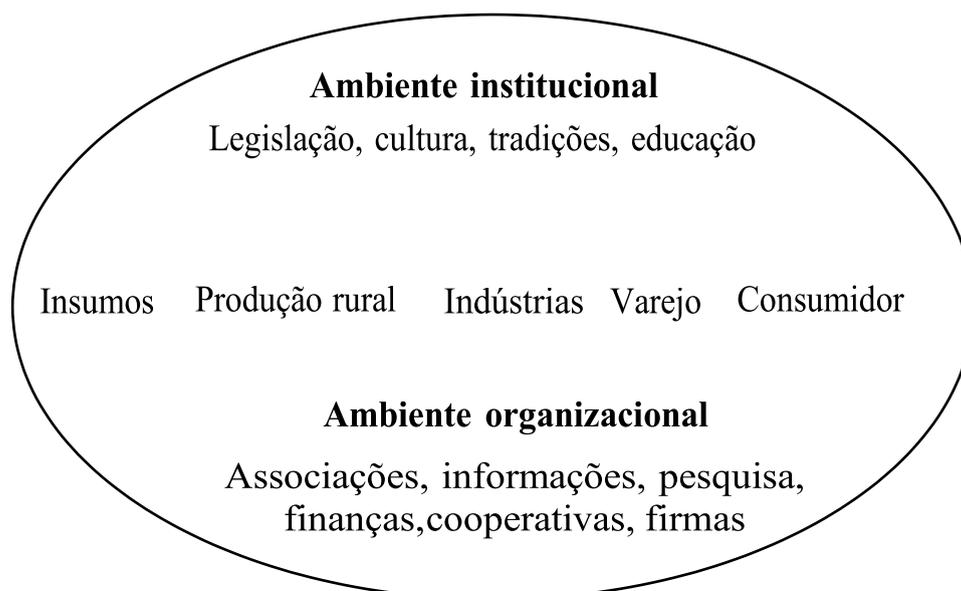
Os ovinos foram trazidos ao Brasil a partir de 1556, sendo implantados no estado do Rio Grande do Sul no século XX, com o propósito exclusivo de produção de lã. Nesse período, a lã era o principal produto da criação de ovinos, e esse mercado estava em crescimento global (Viana *et al.*, 2008).

A carne ovina possui significativa importância cultural em diversas regiões. Ela vem aumentando em popularidade, especialmente nas regiões Nordeste e Sul, em que as condições climáticas e de solo são propícias para essa criação. A introdução de cortes específicos e a valorização da culinária local têm contribuído para o crescimento do consumo interno, fortalecendo o setor e expandindo as perspectivas de desenvolvimento (MAPA, 2023).

A carne e a lã de ovinos são os principais produtos comercializados na criação desses animais, mas, o consumo de carne é baixo no Brasil, com média per capita de 500g por ano. Isso se deve à falta de hábito e a dificuldade de encontrar cortes adequados (ARCO, 2021). No entanto, nas regiões produtoras, o consumo é maior. Promover o consumo desses produtos é importante não apenas pelos benefícios nutricionais, mas, para apoiar a economia local e a sustentabilidade da criação de ovinos no país (EMBRAPA, 2018).

É necessário que haja uma organização do setor, para garantir a qualidade e desenvolvimento de todo o sistema em relação a cadeia produtiva de ovinos, conforme pode ser observado no fluxograma da figura 1.

Figura 1- Sistema agroindustrial típico



Fonte: Sorio, 2009.

Para ter uma ideia da importância e representatividade da produção regional e essa distribuição inseridos na cadeia produtiva, observe na tabela 1, o quantitativo de animais por municípios do Nordeste Goiano, de 2014 a 2023, segundo o IBGE.

Tabela 1- Evolução do efetivo de rebanho ovino (cabeças) , Nordeste Goiano (2014/2023).

Municípios	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Campos Belos	450	420	380	350	276	240	460	514	523	371
Monte Alegre	850	820	850	900	800	840	588	520	358	340
Divinópolis	220	240	250	300	200	220	200	168	200	155
São Domingos	1.400	1.450	1.500	400	800	820	800	850	1.050	849
Cavalcante	70	66	72	56	95	95	125	173	150	122
Teresina	292	271	260	270	90	90	90	90	90	87
Nova Roma	1.600	1.700	1.600	400	350	375	601	633	625	495
Guarani	500	480	500	600	700	740	819	769	651	640
Posse	1.300	1.200	1.250	1.250	1.100	1.150	1.000	720	758	708
Iaciara	1.450	1.500	1.200	780	900	950	1.030	917	954	745
Colinas do Sul	450	400	450	400	350	320	270	250	210	170
Alto Paraíso	716	690	703	637	172	471	453	453	409	277
São J. D'Aliança	1.852	1.703	1.737	1.550	387	1.114	1.004	1.131	1.171	1.060
Flores de Goiás	2.498	2.376	2.352	2.549	1.176	1.422	1.552	1.393	1.242	1.162
Alvorada do Norte	420	450	480	490	500	520	550	666	457	840
Simolândia	300	320	300	90	225	250	223	202	203	378
Buritinópolis	180	190	180	100	50	40	51	50	82	38
Mambai	130	120	110	280	227	240	210	215	210	478
Damianópolis	120	130	140	90	100	110	42	43	42	60
Sítio D'abadia	700	750	700	400	350	375	360	350	145	140
Total	15.498	15.276	15.014	11.892	8.848	10.382	10.428	10.107	9.530	9.115

Fonte: Adaptado de IBGE.

A distribuição nacional e o quadro de porcentagem desta produção (2017- 2023) demonstra que o Nordeste é o maior produtor, com 71,22% da produção (2023), com expansão crescente,

enquanto em outras regiões houve oscilações no efetivo do rebanho, como pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2- Efetivo do rebanho ovino, Brasil e Grandes Regiões. Distribuição do rebanho no Brasil (2017 a 2023).

Regiões	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Norte	656.251	665.370	595.846	571.266	604.722	602.218	624.608
Nordeste	12.058.840	12.630.902	13.768.459	14.561.928	14.366.310	15.039.060	15.521.837
Sudeste	623.693	611.202	604.079	616.517	607.392	597.786	558.973
Sul	4.258.404	4.012.426	3.958.176	3.864.369	3.941.173	4.252.299	4.224.969
Centro-Oeste	1.009.579	1.027.452	1.045.242	1.014.619	1.025.302	1.022.911	861.752
Brasil	18.606.767	18.947.352	19.971.802	20.628.699	20.544.899	21.514.274	21.792.139

Fonte: Adaptado de IBGE.

Observa-se que as médias do efetivo das regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, nos últimos 7 anos apresentaram valores de 617.183, 13.992.476, 602.806, 4.073.116 e 1.000.979, respectivamente. Na tabela 3, estão representadas as porcentagens da produção nacional (2017- 2023).

Tabela 3- Porcentagem da Produção Nacional de ovinos (2017- 2023).

Região	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Norte	3,52%	3,51%	2,98%	2,76%	2,94%	2,79%	2,86%
Nordeste	64,80%	66,66%	68,93%	70,5%	69,92%	69,90%	71,22%
Sudeste	3,35%	3,22%	3,02%	2,98%	2,95%	2,77%	2,56%
Sul	22,88%	21,17%	19,81%	18,7%	19,18%	19,76%	19,38%
Centro-Oeste	5,42%	5,42%	5,23%	4,91%	4,99%	4,75%	3,95%

Fonte: Adaptado de IBGE.

O efetivo de 2023 em relação a produção de 2017, nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram: queda 0,66%; aumento de 6,42%; queda de 0,79%; queda de 3,5%; e queda de 1,47%, respectivamente. Apresentaram médias de porcentagens de 3,05%; 68,84%; 2,97%; 20,12% e 4,95%, respectivamente.

A ovinocultura é fundamental para a economia, pois envolve criações de pequeno porte que utilizam menores terras, tornando uma opção viável para pequenas famílias de produtores que querem investir no setor (Marino *et al.*, 2016). É uma atividade viável e benéfica pela adaptabilidade dos animais a diferentes condições e sistemas de criação. Destaca-se pela simplicidade do sistema produtivo, que aproveita eficientemente os fatores que aumentam a produtividade (Ribeiro *et al.*, 2017).

A raça Santa Inês teve origem no Nordeste do Brasil e é resultado da combinação de quatro fontes genéticas: os ovinos Crioulos, trazidos pelos colonizadores portugueses e espanhóis; ovinos deslanados provenientes da África (Somalis); a raça Bergamácia italiana, que foi cruzada com a raça Morada Nova; e as raças Somalis e Suffolk (Paiva *et al.*, 2003).

A ovinocultura no Brasil tem enorme potencial de expansão. O aumento na produção e no consumo dos produtos dessa cadeia deve ocorrer, impulsionado pelo crescimento

populacional, aumento da renda e pela organização do setor (Lara *et al.*, 2009). Nesse contexto, é necessário aprimorar a produção, incorporando mais tecnologia, aumentando a competitividade dos criatórios para atender às demandas quantitativas e qualitativas do mercado, ao mesmo tempo em que se busca obter resultados lucrativos (Nunes *et al.*, 2007).

Atualmente, o consumo de carne ovina no Brasil é de aproximadamente 0,7 kg por pessoa por ano. Para que esse consumo aumente para 2,5 kg por pessoa anualmente, é necessário que o rebanho de ovinos cresça de 17,6 milhões para 50 milhões de cabeças. A previsão é que, nos próximos 10 anos, ainda não se alcance a autossuficiência (Sociedade Nacional de Agricultura-SNA, 2018).

A ovinocaprinocultura têm imenso potencial para expandir a produção de carne, leite e seus derivados, além de estimular o setor industrial, particularmente no segmento de calçados e vestuário que valoriza produtos regionalizados fabricados com peles dos animais. Esses produtos podem atender às necessidades do mercado interno e, dependendo da organização da produção, também gerar excedentes que podem ser exportados para mercados mais exigentes (EMBRAPA, 2018).

O crescimento da ovinocultura de corte tem sido estimulado pelo alto potencial do mercado consumidor e pela crescente aceitação da carne de cordeiro. No entanto, o Brasil não tem produção suficiente para satisfazer a demanda interna, o que resulta em aumento na importação de ovinos vivos, carcaças e carne congelada ou refrigerada (SENAR, 2019). Durante os meses de janeiro e fevereiro de 2024, o Brasil importou US\$ 5.233.853 de carne de ovinos, tendo como principal origem o Uruguai. Em relação a pele de ovinos, foi importado US\$ 402.508 e o principal vendedor foi a Austrália. (FAMASUL, 2024)

Em 2022 o rebanho ovino no Brasil apresentou crescimento de 4,71% em relação ao efetivo registrado em 2021, totalizando 21.514.274 animais. Considerando o ano de 2016, apresentou constante crescimento até 2020 de 12,08%; e 11,63% em 2021, apresentando queda de 0,45% em relação a 2020; e em 2022, apresentou crescimento de 16,9% em relação a 2016, com aumento de 5,27% em comparação ao ano anterior (IBGE, 2022).

A ovinocultura tem experimentado crescimento contínuo, principalmente pela adaptabilidade dos ovinos (Viana, 2008). A criação de ovinos de corte, especialmente da raça Santa Inês, tem se expandido no país por sua resistência e capacidade de adaptar-se a diferentes condições climáticas (Chagas e Verissimo, 2008).

O quesito alimentar do mercado consumidor, tanto nacional, quanto mundial tem ficado mais exigente a cada dia. Isso requer dos produtores, novas técnicas e aprimoramentos que possam garantir ao produto final: sanidade, qualidade e preço baixo. Afinal, é isso que os consumidores procuram. O produtor que alcançar melhor eficiência, além de agregar valores ao seu produto final, vai ganhar da concorrência, com maior lucratividade e espaço de mercado (Menezes, 2022).

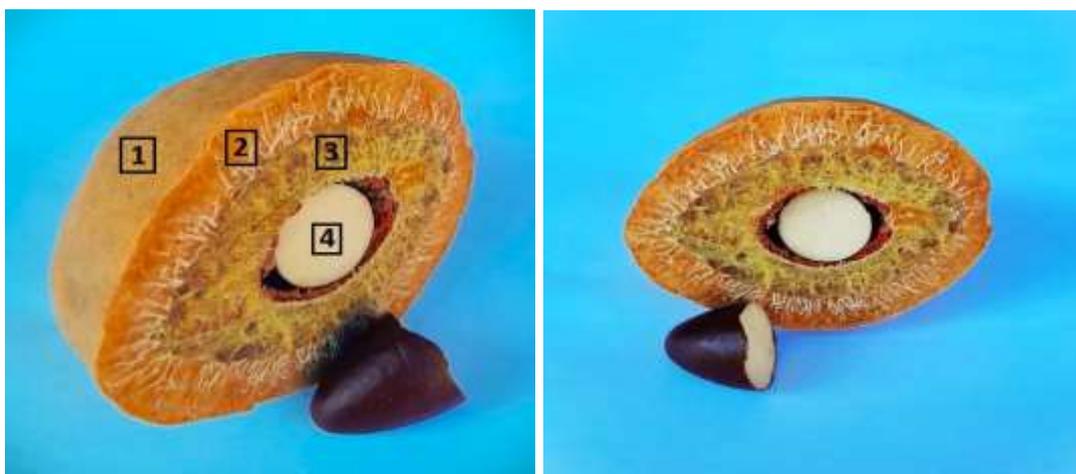
A cadeia produtiva da ovinocultura está em crescimento dentro do agronegócio brasileiro, atuando como uma estratégia para o desenvolvimento rural e a geração de renda. Portanto, o aumento na produção e no consumo dos produtos dessa cadeia é tendência esperada a longo prazo, impulsionada por fatores como o crescimento populacional e o aumento da renda, além da necessidade de organizar os setores para ampliar seus mercados (EMBRAPA, 2018).

Cadeia Produtiva do Baru

O Brasil, com sua diversidade de biomas, possui uma flora e fauna ricas que oferecem diferencial em relação a outras regiões do mundo. Dentro desse contexto, o Cerrado destaca-se pela vasta riqueza cultural e sociobiodiversidade, com a identificação de espécies que apresentam variados potenciais (Aquino *et al.*, 2008).

O baru é encontrado em toda a extensão contínua do domínio Cerrado no Brasil, sendo mais comum nos Cerradões e Matas Secas. Sua distribuição é dispersa nos estados de Tocantins, Goiás e Mato Grosso do Sul, enquanto no Mato Grosso, está concentrado no Sul e no Leste do estado (Ratter *et al.*, 2000). O baruzeiro (*Dipteryx alata Vogel*) é uma espécie arbórea lenhosa da família Fabaceae, e o período de frutificação ocorre entre os meses de setembro e novembro. (EMBRAPA, 2016). Também é intensamente consumida por mamíferos, como o gado e os morcegos, e por aves, como o tucano (Lorenzi, 1998). A composição física do baru encontra-se descrita nas figuras abaixo.

Figuras 2 e 3- Composição física do Baru. 1) epicarpo (casca fina); 2) mesocarpo (polpa); 3) endocarpo (parte lenhosa); 4) castanha (amêndoa).



Fonte: arquivo pessoal.

O Brasil é o principal produtor mundial dessa espécie. Quase metade das sementes produzidas é exportada, com 25% destinadas à Europa e outros 22% aos Estados Unidos. O

crescimento na comercialização desse produto deve-se, em parte, à crescente demanda por alimentos saudáveis. O baru está sendo promovido como superalimento por causa do elevado valor nutricional (EMBRAPA, 2021).

Em 2018, a produção de castanha de baru foi de 95,8 toneladas, distribuídas pelos estados de Goiás e Mato Grosso, e em 2019 foi de 69,3 toneladas (IBGE, 2019), correspondendo a 56,3% e 54,5% da produção nacional, respectivamente. O preço mínimo por quilo, definido pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), é de R\$ 40,52, mas registros indicam que, em algumas safras, o preço chegou a ser de até R\$ 80,00 (CONAB, 2024).

De acordo com a composição bromatológica dos componentes do fruto do baru, foram observados valores médios para polpa e para a torta, conforme Silva *et al.*, (2021).

Tabela 4- Composição bromatológica da polpa e da torta de baru (Silva *et al.*, 2021).

BARU	MS	PB	EE	FDN	FDA	NIDA	NIDN	MM
Polpa	92,73%	4,91%	3,00%	12,44%	9,07%	12,77%	17,32%	3,20%
Torta	92,91%	33,72%	12,39%	8,10%	6,23%	0,96%	4,75%	4,10%

*MS- Matéria seca; PB- Proteína Bruta; EE- Extrato Etéreo; FDN- Fibra Detergente Neutro; FDA- Fibra Detergente Ácido; NIDA- Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido; NIDN- Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro; MM-Matéria Mineral.

Os componentes do fruto do baru, como a polpa e a torta têm características bromatológicas que os tornam adequados como ingredientes alternativos na alimentação de ruminantes. A polpa, com menos de 18% de fibra e proteína bruta abaixo de 20%, é adequada como alimento energético ou basal. A torta, com mais de 20% de proteína bruta, é ideal como alimento proteico (Silva *et al.*, 2021).

Com o aumento da produção de ruminantes e da demanda, os custos dos insumos subiram, levando à busca por alimentos alternativos para substituir ingredientes caros na ração. O termo "subproduto" refere-se a produtos gerados como resultado de outro processo, frequentemente com uma conotação negativa (Chaves *et al.*, 2014).

O uso de coprodutos na alimentação animal depende da compreensão de sua composição bromatológica, fatores limitantes, consumo, digestibilidade, desempenho animal e disponibilidade anual. É essencial garantir níveis adequados desses subprodutos e avaliar a viabilidade econômica, segurança alimentar e impacto ambiental (Meneghetti e Domingues, 2008). Tanto os resíduos quanto os subprodutos podem ser empregados como alternativas nutricionais nas dietas, em quantidades específicas, ajudando a reduzir os custos de produção e a atenuar os impactos ambientais (Klinger *et al.*, 2020).

Importância do Baru no Nordeste Goiano

O baru é uma das espécies nativas do Cerrado, cuja coleta do fruto gera renda para os extrativistas; é uma atividade crucial para a conservação e valorização comercial, tanto das

castanhas quanto da polpa e do endocarpo. Os subprodutos do baru surgem como alternativa econômica e sustentável para a alimentação dos ovinos, o produtor pode recolher no cerrado e processar a polpa sem gastar tanto com ração e suplementos nutricionais (EMBRAPA, 2021).

O Nordeste Goiano é uma região que está no Bioma Cerrado, e o baru prevalece ao longo do território. Esta boa quantidade de árvores nativas permite grande importância econômica à região. A madeira é altamente durável; mas esta prática é insustentável se não for por meio da implantação de plantio comercial: sendo viável apenas à coleta dos frutos na época da maturação, que procede exatamente nos meses mais secos do ano, representando grande vantagem e importância para alimentação animal (Menezes, 2022).

Ao perceberem que as práticas tradicionais de coleta vegetal estavam ameaçadas, os povos, comunidades tradicionais e agricultores familiares começaram a se organizar e iniciaram um movimento histórico de resistência que persiste até hoje. Eles buscam não apenas visibilidade do Estado, mas, a garantia de permanência em territórios tradicionalmente ocupados, respeito às suas práticas e conhecimentos, melhores condições de vida e acesso a políticas de inclusão socioprodutiva (BRASIL, 2016).

Subprodutos do Baru

O baru é um fruto com potencial para exploração econômica, oferecendo rentabilidade enquanto contribui para a preservação dos recursos naturais, possibilitando transformar atividades locais em fontes de subsistência. No entanto, enfrentam desafios para expandir a produtividade (Martins *et al.*, 2009). O agroextrativismo do Cerrado não é praticado somente por povos e populações tradicionais são praticados também por agricultores familiares e assentados de reforma agrária (EDUFMA, 2021).

O baru tem safra intermitente, com variações significativas na intensidade de produção de frutos de um ano para o outro. Para fins comerciais, geralmente apresenta uma safra produtiva a cada 2 anos. Uma árvore adulta pode produzir aproximadamente 150 kg de frutos por safra. Cada fruto contém apenas uma semente, aproveitando a polpa, o endocarpo e a semente/amêndoa (Carrazza *et al.*, 2010). Na indústria de beneficiamento, a polpa de baru é frequentemente descartada, resultando em subproduto (Carvalho *et al.*, 2016).

A casca e a polpa do baru são resíduos sólidos descartados no processamento agroindustrial da fruta. Embora a polpa do baru ainda seja pouco aproveitada na alimentação humana, ela é consumida pelos bovinos quando o fruto cai da árvore, devido ao seu sabor aromático e adocicado (Sano *et al.*, 2018). Os caroços ou frutos com o mesocarpo parcialmente consumido são encontrados nos locais de pouso, como sob as mangueiras. Os bovinos ingerem o fruto inteiro e descartam o caroço, tanto sob as árvores quanto nas áreas em que permanecem para ruminar (EMBRAPA, 2006).

Quando os frutos amadurecem, eles caem no chão, dessa forma, são coletados. Após essa etapa, as castanhas (amêndoas) são cuidadosamente retiradas dos frutos. Os resíduos restantes, na maioria das vezes são descartados. Esse processo assegura que apenas as partes desejadas sejam aproveitadas, enquanto os subprodutos são eliminados, muitas vezes sem serem reutilizados, como pode ser observado nas figuras abaixo.

Figuras 4 e 5- Frutos de baru e resíduos após retirada da castanha. As figuras apresentam os frutos caídos ao chão após a maturação e os resíduos, após retirada das amêndoas (castanhas).



Fonte: arquivo pessoal.

Para aproveitar a polpa do baru, é crucial reduzir o tempo entre a coleta e o processamento, pois, apesar de ter baixo teor de umidade, pode ser afetada por fungos, insetos e roedores durante o armazenamento. Na coleta, deve-se selecionar frutos recém-caídos, intactos, sem sinais de apodrecimento e evitar recipientes que possam causar contaminação. Os frutos de baru são compostos por 30% de polpa, 5% de amêndoa e 65% de endocarpo (Carraza *et al.*, 2010).

A avaliação da composição química da casca e da polpa do baru revelou 21,05% de umidade, 65,01% de carboidratos, 3,30% de lipídios, 4,45% de proteínas, 1,79% de cinzas e 4,39% de fibra bruta (Rocha *et al.*, 2009). O baru também serve como fonte adicional de calorias para bovinos e animais selvagens (Vieira *et al.*, 2006).

Há demanda para a redução de custos de produção e, além disso, essa abordagem oferece destinação adequada para os resíduos gerados, atendendo às normas ambientais sobre o descarte desses materiais. Isso torna a produção animal economicamente viável, originando um produto que responde à demanda populacional crescente de maneira sustentável e consciente (Fluck *et al.*, 2023).

Importância da Preservação da Biodiversidade do Cerrado

A importância hídrica do Cerrado é imensa, pois é classificado como berço das águas e é considerado também como um guarda-chuva, pois a maioria das nascentes nacionais estão situadas nas áreas altas do Cerrado, abrigando nascentes de importantes bacias hidrográficas do país, dessa forma, alimenta cursos d'água de várias outras áreas, além de ser de suma relevância para rede hídrica local e regional (Morais *et al.*, 2019). Com o equivalente a dois milhões de km² ou 23% do território brasileiro (196.776.853 hectares), o Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, sendo sua área original apenas superada pela Floresta Amazônica. A região do Cerrado está predominantemente localizada ao longo do Planalto Central Brasileiro. Sua cobertura estende-se pelos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Maranhão, Piauí, Paraná, Pará e Rondônia, além do Distrito Federal (Queiroz, 2009).

A região do Cerrado, em termos de aspecto natural, desempenha papel crucial para o equilíbrio de toda a plataforma sul-americana. A água armazenada nos aquíferos do Cerrado do Centro-Oeste alimenta nascentes que originam seis das oito maiores bacias hidrográficas brasileiras: Parnaíba, Paraná, Paraguai, Tocantins-Araguaia, São Francisco e Amazônica. O potencial hídrico do Cerrado confere ao bioma o título de “Berço das Águas”. Até mesmo a bacia do Amazonas recebe as águas que emergem do Cerrado (Chaves, 2014).

A vasta diversidade de espécies no Cerrado, combinada com a variação na distribuição dessas espécies, faz com que as estratégias de conservação “in situ”, especialmente com a ampliação das áreas protegidas na forma de Unidades de Conservação da Natureza, enfrente grandes desafios. Além das ameaças conhecidas à preservação da biodiversidade, as características únicas do Cerrado tornam muitas de suas áreas como espaços exclusivos e insubstituíveis. Isso destaca a necessidade de grande esforço para expandir o conhecimento sobre a riqueza biológica desse bioma e, assim, preencher as lacunas nas estratégias de conservação (Colli *et al.*, 2020).

Dentre tantas espécies vegetais importantes do bioma Cerrado, destaca-se o baru, que pode ser observado abaixo, localizado no Nordeste Goiano, juntamente com a distribuição.

Figuras 6 e 7 - Árvore de Baru e sua ocorrência.



Fonte: arquivo pessoal.



Fonte: Adaptado de Embrapa Cerrados, 2003.

Apesar do elevado número de espécies já catalogadas para o bioma, a biodiversidade do Cerrado ainda é, em grande parte, pouco explorada. Entre 1988 e 2008, foram descritas 222 espécies de peixes, 40 espécies de anfíbios, 57 espécies de répteis, 20 espécies de mamíferos e 1 espécie de ave, totalizando 340 novas espécies de vertebrados. Representando um pouco mais de um quarto de aproximadamente 1.300 espécies de vertebrados identificadas em todo o Brasil no mesmo período (Machado *et al.*, 2008).

A diversidade de espécies no Cerrado pode representar até 33% da biodiversidade do Brasil, sendo estimada em mais de 395.800 espécies (Aguiar *et al.*, 2004). Embora o nível de endemismo seja considerado baixo para os grupos animais, ele pode atingir 44% para as plantas vasculares do Cerrado (Myers *et al.*, 2000).

As extensas mudanças nas paisagens do Cerrado e o status de risco para muitas das espécies têm levado ao surgimento de iniciativas de proteção promovidas pelo governo, por organizações não governamentais (ONGs), pesquisadores e pelo setor privado (Klink *et al.*, 2005).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), completou o mapeamento da remoção de vegetação nativa no bioma Cerrado. O valor mapeado foi de 11.011,70 km² de desmatamento no período de agosto de 2022 a julho de 2023. Esse número representa o aumento de 3,02% em comparação com o valor registrado pelo PRODES 2022, que foi de 10.688,73 km² para o bioma Cerrado (Brasil, 2023).

Devido à intensa diversidade biológica em um sistema biogeográfico, o bioma Cerrado não pode ser extinto, pois é essencial para garantir a água e a vida para os demais biomas, de valor incalculável em termos de biodiversidade, (Barbosa, 2017).

Importância dos Alimentos Alternativos na Alimentação de Ruminantes

Grandes volumes de resíduos, resultantes da produção de certas culturas no Brasil, por meio de processamento, podem ser aproveitados na alimentação de animais (Rosa *et al.*, 2011). A estimativa para este ano é de produção de 2,78 bilhões de toneladas, 16 milhões de toneladas a menos em relação ao recorde de 2021. As culturas com as maiores reduções deverão ser o milho, trigo e arroz (FAO, 2022).

A incorporação de subprodutos na alimentação de ruminantes é benéfica para o produtor agrícola, pois muitas vezes diminui os custos com ração, geralmente preservando a produtividade e a qualidade dos produtos, desde que as dietas sejam ajustadas para atender às necessidades nutricionais dos animais (Oliveira *et al.*, 2013).

Com o aumento populacional, também cresce o consumo alimentar. Tendo em vista a grande demanda desta necessidade de aumento na produção, tanto da forrageira quanto do produto final, vem à tona a preocupação de melhor aproveitamento da área e de planejamento adequado, buscando custos menores aos produtores, para que estes, possam sanar os problemas da falta de alimento para seus animais, principalmente em época de seca. E, com isso, vem a responsabilidade de buscar meios relevantes que possam ajudar os produtores e a população; a fim de que seja garantido um produto de qualidade à mesa dos consumidores (Menezes, 2022).

A maior parte dos custos na produção animal, provém da alimentação, tornando essencial o uso eficaz dos recursos disponíveis para otimizar o desempenho dos animais (Monteiro *et al.*, 2017). Há variedade de subprodutos que podem servir como alternativas para reduzir os custos na criação de ovinos, proporcionando ganhos significativos de peso e mantendo padrão aceitável na qualidade da carcaça dos animais (Nunes *et al.*, 2007).

Os alimentos alternativos, principalmente os resíduos e coprodutos da agroindústria, podem ser utilizados para que estes níveis mínimos sejam atingidos, sem que haja prejuízos econômicos para os produtores (Van Cleef *et al.*, 2009).

A adoção de subprodutos na nutrição animal, especialmente para ruminantes, causará aumento na demanda e, portanto, a redução da vantagem de preço dos ingredientes convencionais. O produtor, ao integrar esses subprodutos, deve observar sua disponibilidade, valor nutricional e custo em comparação com os alimentos tradicionais (Oliveira *et al.*, 2013).

O farelo do baru é um subproduto que pode ser incluído na dieta de ruminantes, conforme representado na figura abaixo.

Figura 8- Farelo de Baru (epicarpo, mesocarpo e endocarpo).



Fonte: arquivo pessoal.

Considerações Finais

As informações apresentadas anteriormente destacam a importância do fruto do Barú na produção animal. Nesse sentido, a utilização de coprodutos de barú na alimentação de ovinos no Nordeste Goiano envolve diversos aspectos relevantes. A criação de ovinos, por sua vez, é fundamental para a economia e sustentabilidade, especialmente para pequenos agricultores. Isso contribui para a geração de empregos e o abastecimento de carne e produtos derivados, promovendo a segurança alimentar e nutricional. Ademais, a cadeia produtiva do barú, que se inicia com a coleta dos frutos e estende-se até o processamento dos subprodutos, gera oportunidades de negócios e agrega valor à produção local. O barú, uma espécie nativa do Cerrado brasileiro, é vital para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável da região, apresentando alto valor nutricional e potencial econômico. Além disso, os coprodutos do barú, como o farelo da polpa, são ricos em fibras e podem ser utilizados na alimentação animal. Isso não apenas suplementa a dieta dos ovinos, mas, também melhora o desempenho produtivo, especialmente durante a época mais seca do ano (agosto/setembro), quando ocorre a maturação dos frutos do barú. Por fim, a preservação da biodiversidade do Cerrado é essencial para garantir a manutenção dos ecossistemas naturais, a proteção da fauna e flora locais, e o desenvolvimento sustentável da região. Assim, alimentos alternativos, como os subprodutos do barú, não apenas diversificam a dieta dos ovinos, mas, ajudam a reduzir os custos de produção e promovem a sustentabilidade ambiental na agropecuária.

Referências Bibliográficas

Aguiar LMS, RB Machado e J Marinho-Filho. 2004. A diversidade biológica do Cerrado. Pp. 17- 40, *em*: Cerrado: ecologia e caracterização (LMS Aguiar e AJA Camargo, eds.). Planaltina, Distrito Federal, **Embrapa Cerrados; Brasília, Embrapa Informação Tecnológica.**

Andrade, J. C. de. Percepção do consumidor brasileiro em relação à carne ovina e produtos derivados. 2017. 236 f. **Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos)** -Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Aquino, F. G.; Ribeiro, J.F.; Gulias, A.P.S.M.; Oliveira, M.C.; Barros, C.J.S; Hayes, K.M; Silva, M.R. Uso sustentável das plantas nativas do Cerrado: oportunidades e desafios. In: Parron, L.M. et al. Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados, 2008.**

Arakaki, A. H. Desenvolvimento de bioprocesso para produção de biomassa rica em cobre e zinco por fermentação submersa utilizando leveduras isoladas do baru (*Dipteryx alata* vog.) e testados em resíduos da agroindústria brasileira. 2010. 150 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

ARCO- Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. Padrões raciais. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais/40-santa-ines/> Acesso em maio de 2024.

Barbosa, Francisco Maciel. Cerradania: Alumeia e óia pros encantamentos dos cerratenses/ Francisco Maciel Barbosa. – Brasília, 2017. 180 p.; il.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Extrativismo. Baru: boas práticas para o extrativismo sustentável orgânico / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Extrativismo. – Brasília, DF: MMA, 2016.

BRASIL, 2023. LEI Nº 22.387, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2023. Declaração da Árvore de Baru (*Dipteryx alata*) como símbolo do Cerrado Goiano.

Carrazza, Luis Roberto. D’ávila, João Carlos Cruz. **Manual Tecnológico de Aproveitamento integral do Fruto do Baru (*Dipteryx alata*)**; 2ª edição, Brasília – DF, 2010.

Carvalho, A. A., Barbosa, E. S. P., & Siqueira, K. F. (2016). Aproveitamento de Resíduos de Processamento de Castanha de Baru para Desenvolvimento de Gelado Comestível. *Revista Processos Químicos*, 10(20), 287-293. <https://doi.org/10.19142/rpq.v10i20.377>.

Chagas, A. C. S. e Veríssimo, C. J. 2008. Principais enfermidades e manejo sanitário de ovinos. **Embrapa Pecuária Sudeste**, 1, 70.

Chaves, B. W.; Stefanello, F. S.; burin, A. P.; Ritt, L. A. e Nornberg, J. L. Utilizaçãode resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas**, v. 18. Ed. Especial Mai. 2014, p. 150-156.Chaves, M. R. UFCER – uma universidade no cerrado e para o cerrado. **São Paulo: Ciência e Cultura**, v.63, n.3, 2014.

Colli, G.R.; Vieira, C.R. e Dianese, J. C. Biodiversidade e conservação do Cerrado: avanços recentes e velhos desafios. **Biodivers Conserv** 29, 1465–1475 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01967-X>.

Companhia Nacional de Abastecimento- **CONAB**, 2024. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/precos-minimos>. Acesso em: 19/07/2024.

EMBRAPA CERRADOS- Árvore do baru é excelente alternativa para cultivo em ILPF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64724803/arvore-do-baru-e-excelente-alternativa-para-cultivo-em-ilpf>. Acesso em 10/março/2024.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 124 p., 2016.

EMBRAPA. Análise de conjuntura do mercado de caprinos e ovinos: sinais, tendências e desafios, Sobral/CE, 2018.

EMBRAPA. Carne ovina na mesa do brasileiro. Revista Embrapa Pecuária Sul, número 10, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204671/1/Revista-Dezembro-2018.pdf>

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Produção Nacional. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-nacional>. Acesso em: (11.09.2023).

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. Produtos de origem caprina e ovina: mercado e potencialidades na região do semiárido brasileiro, 2018. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, nº 3, julho, 2018.

Estratégias de educação ambiental formal e informal [recurso eletrônico] / Ana Caroline Rodrigues Cassiano de Sousa ... [et al.] (Organizadores). — São Luís: EDUFMA, 2021.

FAMASUL- Federação da Agricultura e Pecuária Mato Grosso do Sul- Boletim Casa Rural. Ovinocultura: Economia e Mercado. Ed. nº 07/2024, março.

FAO. FAOSTAT Production live animals. <https://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>>. Acesso em: 18 jun. 2024.

Fluck, Ana Carolina. Honorato, Fernanda Camila. Danna, Mirella. Fernandes, Renata Amanda Aguilar. Maeda, Emilyn Midori. Borba, Leonardo Piffer De. Costa, Olmar Antônio Denardin. Alimentos Alternativos na Alimentação de Ruminantes. Zootecnia: tópicos atuais em pesquisa (pp.12-31), 2023. Edition: 2; Chapter: 1. **Editora Científica Digital**. DOI:10.37885/230211916

Food and Agriculture Organization- **FAO**, 2022. Produção global de grãos cairá em 2022 pela primeira vez em quatro anos.

Food and Agriculture of the United Nations (**FAO**). Índice para os preços dos alimentos. Situação alimentar mundial, 2024. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/>. Acesso em: 10/07/2024.

Frutas nativas da região Centro-Oeste / Roberto Fontes Vieira ... [et al.] (editores). -- Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2006.

Gontijo, F. S.; Corrêa, D.; Camargo, A. J. A.; da Costa, P. T. Taxas de herbivoria do baruzeiro (Dipteryx alata vog.) em área experimental da Embrapa Cerrados. In: Encontro de Jovens Talentos da Embrapa Cerrados, 4., 2009, Planaltina, DF. Resumos apresentados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Banco de Dados Agregados**. Tabela 3939: Efetivo

dos rebanhos, por tipo de rebanho. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=3939&z=t&o=24>>. Acesso em: 28 nov. 2023

Klink, Carlos. Machado, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro, 2005.

Klinger, A. C. K.; Toledo, G. S. P.; Falcone, D. B.; Knob, A. N. Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) como suplemento em dietas para coelhos de corte. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.9, p.70275-70281, 2020.

Lara, V. Carrer, C. D. C. Gameiro, A. H. & Firetti, R. (2009). O mercado nacional da ovinocultura. **Associação Brasileira de Zootecnistas**.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. São Paulo: Plantarum, 1998. v. 1.

Machado, R. B. et al. Caracterização da fauna e flora do Cerrado. In: Faleiro, F. G.; Farias, A. e Neto, L. (Org.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2008.

Magalhães, K.A.; Filho, Z.F.H. e Martins, E.C. **Pesquisa Pecuária Municipal 2020: rebanhos de caprinos e ovinos**, Sobral, CE, Nº 16, Out. 2021.

Marino, R.; Atzori, A. S.; D'andrea, M.; Iovane, G.; Trabalza-Marinucci, M. Erinaldi, L. Climate Change: Production performance, health issues, greenhousegas emissions and mitigation strategies in sheep and goat farming. **Small Ruminant Research**, v.135, p.50-59, 2016.

Martins EC; Magalhães, KA; Souza, JDF; Guimarães, VP; Barbosa, CMP e Holanda Filho ZF. Cenários mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura. Brasília: **Embrapa Caprinos e Ovinos**; 2016.p.3-6.

Martins, Bruno de A. Pimentel, Noara M. Menezzi, Cláudio H. Del. Schmidt, Flávio L. Processamento de Baru (*Dipteryx alata* Vog.) - Estado da Arte, v. 6 n. 1 (2009): **Anais do VI Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social**.

Meneghetti, C. C. e Domingues, J. L. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, nº 2, p.512-536, Março/Abril 2008.

Menezes, Ari Santana de. **Portal Compre Rural**- Produtores estão alimentando ovinos com subprodutos do baru. Resíduos e subprodutos na alimentação de animais ruminantes: Subprodutos do Baru na Alimentação de Ovinos no Nordeste Goiano, 2022. Disponível em: www.comprerural.com/produtores-estao-alimentando-ovinos-com-subprodutos-do-baru/#:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). “Panorama da Ovinocultura no Brasil”. Disponível em: MAPA, 2023. Acesso em: 14 mai. 2024.v. 31.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)**, Brasil, 2023.

Monteiro, A. N. T. R., et al. Applying precision feeding to improve the nitrogen efficiency of swine production: a review of possible practices and obstacles. **Ciência Rural**, v. 47, 2017. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr2160596>

Monteiro, M. G.; Brisola, M. V. e Filho, J. E. R. V. Diagnóstico da Cadeia Produtividade Caprinos e Ovinos no Brasil. (**Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA** 2021).

Morais, E.M.B.; Mustafé, D.N.; Nunes, K.A.C.; Oliveira, R.B.; Souza, C.L.F. O Cerrado como o “Berço das Águas: potencialidades para a educação geográfica. Unimontes, Montes Claros. 2019. Disponível em: Acesso em: 10 de ago. de 2024.

Myers N, RA Mittermeier, CG Mittermeier, GAB Fonseca e J Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853- 858.

Nunes, H.; Zanine, A. de M.; Machado, T. M. M. E Carvalho, F. C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Vol 15, número 4: 141-151, 2007.

Oliveira, R. L.; Leão, A. G.; Abreu, L. L.; Teixeira S. e Silva, T. M. Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes. **Revista Científica Produção Animal**, v.15, n.2, p.141-160, 2013. ONU- relatório publicado pela ONU (Organização das Nações Unidas), 2022. ONU- Habitat: população mundial será 68% urbana até 2050.

Ovinocultura: caminho aberto para expansão no mercado. **Sociedade Nacional de Agricultura- SNA**, 2018). Seção: Criação Animal (01/08/2018). Disponível em: <https://animalbusiness.com.br/producao-animal/criacao-animal/ovinocultura-caminho-aberto-para-expansao-no-mercado/>

Paiva, S.R., et al. Caracterização genética da raça Santa Inês. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE**, 2., 2003, João Pessoa. Anais...João Pessoa: EMEPA, 2003.

Quadros, D. G. **Cadeia produtiva da ovinocultura e da caprinocultura**. / Danilo Gusmão de Quadros – Indaial: UNIASSELVI, 2018.

Queiroz, F. A. de. (2009). Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado. **Sociedade & Natureza**, 21(2), 193–209. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000200013>.

Ratter, J. A. et al. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos Estados compreendidos pelo Bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 5-43, 2000.

Ribeiro, G. M. M.; Silva, N. M. e Leite, M. A. A mensuração do custo de produção da cultura de ovinos na agricultura familiar. **QUALIA: a ciência em movimento**, v. 3, n. 1, p. 49-74, 2017.

Rocha, L. S. e Santiago, R. A. C. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (Dipterix Alata vog.) na elaboração de pães. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 820-825, 2009.

Rosa, M. F. Souza Filho, M S. M. Figueiredo, M. C. B. Moraes, J. P. S. Santaella, S.T. Leitão, R.C. Valorização de resíduos da agroindústria. **II Simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos agropecuários e agroindustriais – II SIGERA**, v. 15, 2011.

Sano, S. M.; Ribeiro, J. F. e Brito, M. A. Baru:biologia e uso. **Embrapa Cerrados- Documentos (INFOTECA-E)**, 2004.

Sano S. Brito, M. Ribeiro, J. Dipteryx alata: baru, in: R.F. Vieira, J. Camillo, L. Coradin (Eds.), Espécies nativas da flora Brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro – região Centro-Oeste, **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, 2018, pp. 203–215.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de corte / **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. – Brasília: Senar, 2019. 92p; il. 21 cm (Coleção Senar, 265).

Silva; N. B. S.; Ribeiro, M. D.; Pessoa, C. E. e Fonseca, A. A. Composição bromatológica de coprodutos do baru. **30° Congresso da Zootecnia**. 1ª edição 2021.

Sorio, A. Sistema agroindustrial da carne ovina – o exemplo de Mato Grosso do Sul. Passo Fundo: Méritos 2009.112 p.

Van Cleef, E.; Patiño, R.; Neiva Jr, A.; Serafim, R.; Rego, A.; e Gonçalves, J. (2009). Distúrbios metabólicos por manejo alimentar inadequado em ruminantes: novos conceitos. **Revista Colombiana de Ciência Animal- RECIA**, 1(2), 319-341.

Viana, J. G. A. 2008. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos 4: 12**.

Viana, J. G.A. Silveira, V. C. P. Análise econômica e custos de produção aplicados aos sistemas de produção de ovinos. Anais... **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. 2008c. <https://ageconsearch.umn.edu/record/109525/>. Acesso em: jan. 2024.

Vieira, R.F.; Costa, T. da S.A.; Silva, D.B. da; Ferreira, F.R. e Sano, S. M. Frutas nativas da região Centro-Oeste. **Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2006. 320 p.

Capítulo II- Resíduo de Baru como fonte alternativa na dieta de ovinos: Comportamento ingestivo

RESUMO

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês (*Ovis aries*) suplementados com diferentes tipos de ração concentrada, com uma relação volumoso/concentrado na matéria seca de 60:40%, respectivamente. Cinco animais, com peso médio inicial de 34 kg e idade de 6 meses, foram distribuídos em um delineamento quadrado latino, em 5 lotes, com cinco repetições. O volumoso utilizado foi: feno de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os concentrados foram: dieta controle (mineral), 0%, 10%, 20% e 30% de farelo da baru. Todas as dietas possuíam teores energéticos de 68,9% a 77,5% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e teores proteicos semelhantes de 30% de proteína bruta (PB). O feno fornecido foi a 2% do peso corporal, duas vezes ao dia; às 08h00 e às 16h00 e o concentrado fornecido foi 400 g por animal/dia às 10h00. Os animais foram adaptados às gaiolas metabólicas durante 14 dias, seguidos de mais 15 dias de adaptação às rações, e mais 6 dias para a coleta de dados. As observações de comportamento ingestivo foram efetuadas em 5 baterias de 48 horas cada, em intervalos de 21 dias, totalizando 240 horas. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância e teste de Tukey. A inclusão de farelo de baru na dieta de ovinos Santa Inês não afetou a digestibilidade dos animais ($P>0,05$). Não foram observadas influências significativas ($P>0,05$) dos tratamentos nos tempos de consumo de volumoso e de ócio. Entretanto, houve variações ($P<0,05$) no tempo total de ruminação e na ingestão de água. Portanto, a utilização do subproduto do baru na dieta de ovinos Santa Inês é recomendada, desde que ajustada às condições específicas e à realidade de cada produtor.

Palavras-chave: Baru; Coprodutos; Feno; Nutrientes; Ovinos; Ruminantes; Suplementação.

Baru residue as an alternative source in sheep diet: Ingestive behavior

ABSTRACT

The objective was to evaluate the ingestive behavior of Santa Inês lambs (*Ovis aries*) supplemented with different types of concentrated feed, with a roughage/concentrate ratio in dry matter of 60:40%, respectively. Five animals, with an initial average weight of 34 kg and age of 6 months, were distributed in a Latin square design, in 5 lots, with five replications. The roughage used was: *Brachiaria brizantha* var. Marandu hay. The concentrates were: control diet (mineral), 0%, 10%, 20% and 30% of baru bran. All diets had energy contents of 68.9% to 77.5% total digestible nutrients (TDN) and similar protein contents of 30% crude protein (CP). The hay was provided at 2% of live weight, twice a day; at 08:00 am and 04:00 pm and the concentrate was provided at 400 g per animal/day at 10:00 am. There was a 14-day adaptation period for the animals to the metabolic cages, followed by another 15 days of diets adaptation, and 6 more days for data collection. The feeding behavior observations were made in 5 batteries of 48 hours each, at intervals of 21 days, totaling 240 hours. The data were interpreted by analysis of variance and Tukey's test. The inclusion of baru meal in the diet of Santa Inês sheep did not affect the digestibility of the animals ($P>0.05$). No significant influences ($P>0.05$) of the treatments were observed on the times of roughage intake and idleness. However, there were variations ($P<0.05$) in the total rumination time and water intake. Therefore, the use of the baru by-product in the diet of Santa Inês sheep is recommended, if it is adjusted to the specific conditions and reality of each producer.

Keywords: Baru; By-products; Hay; Nutrients; Sheep; Ruminants; Supplementation.

Introdução

No Cerrado estão inseridos frutos originários ainda pouco conhecidos pela população geral e constituem importante fonte alimentar, nutricional, possuem diversos nutrientes e substâncias que trazem benefícios à saúde (Biazon *et al.*, 2018). Dentre os diversos frutos nativos, destacam-se o pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) e o baru (*Dipteryx alata Vogel*), devido a abrangência de ocorrência no Cerrado (Arakaki *et al.*, 2009).

A amêndoa (castanha) do baru é o principal produto comercializado na cadeia de produção, podendo ser consumida *in natura* ou utilizada para a produção de óleo, farelo e outros produtos. A farinha (farelo) pode ser produzida a partir da polpa do fruto, utilizada na alimentação animal, e para produção de carvão é utilizado o resíduo lenhoso (Cunha, 2019). Os subprodutos do baru, apesar das propriedades nutricionais e características sensoriais agradáveis, geralmente têm sido destinados à alimentação animal ou desperdiçados como resíduos agroindustriais (Ferreira *et al.*, 2020).

Com o objetivo de superar os problemas associados à falta de forragem em períodos críticos e garantir que a alimentação dos ruminantes não seja comprometida, utiliza-se resíduos agrícolas e industriais como suplemento (Almeida *et al.*, 2014). Na nutrição de ruminantes, a proteína é um nutriente de grande importância, é o ingrediente de maior custo na dieta e tem efeito direto sobre o metabolismo de outros nutrientes. As exigências de proteínas para bovinos e ovinos dependem diretamente do nível de produção e ganho de peso desejado por dia (Rotta *et al.*, 2016).

O rebanho nacional de ovinos em 2023 alcançou 21.792.139 animais, sendo na Região Nordeste, o maior rebanho efetivo (71,22%), e na região Centro-Oeste o efetivo foi de 861.752 animais. Em termos de tendência nota-se elevação do rebanho na série de 2017 a 2023 em 17,11 % no período (IBGE, 2023). Ainda assim, não é suficiente para atender as demandas do mercado interno. A produção global de carne ovina é de aproximadamente 9 milhões de toneladas, com demanda crescente a cada ano (Mazinani e Rude, 2020). Em 2023, o Brasil importou US\$ 28.517.276 em carne de ovinos, com o Uruguai sendo a principal origem dessas importações. No que diz respeito à pele de ovinos, o país importou US\$ 4.695.606, com o México como principal fornecedor (FAMASUL, 2024).

Os produtos derivados da espécie ovina são de alta qualidade, resultando em preços elevados no mercado, como é o caso da carne e do queijo (Cabo *et al.*, 2017). Essa situação é explicada pela adaptabilidade e rusticidade de raças nativas e de raças adaptadas ao clima

tropical, que foram introduzidas no Brasil. Assim, além de fornecer carne e leite, também representam fonte de renda significativa para agricultores familiares (Lucena *et al.*, 2019).

A ovinocultura em Goiás está em fase de desenvolvimento promissora, com muitas oportunidades no mercado e boa rentabilidade para os criadores. Quando comparada à pecuária bovina, os pecuaristas podem perceber que a criação de ovinos é alternativa mais lucrativa (Rocha, 2013).

Nos últimos anos, o ritmo de crescimento da produção de ovinos no Brasil tem diminuído, refletindo um mercado consumidor que não aumenta a demanda por essa proteína (CEPEA, 2024). O consumo de carne ovina ainda é relativamente baixo no país, especialmente em comparação com outras proteínas animais. Esse cenário evidencia grande potencial para expansão na produção e comercialização (EMBRAPA, 2018).

O comportamento alimentar é ferramenta crucial para a avaliação das dietas, pois permite ajustar o manejo alimentar dos animais para alcançar melhor desempenho produtivo (Figueiredo *et al.*, 2013). Entre os aspectos analisados no estudo do comportamento alimentar dos animais, a escolha do intervalo entre as observações é bastante relevante, pois a observação contínua exige grande esforço de mão de obra, tornando-se inviável quando se pretende monitorar grande número de animais (Silva *et al.*, 2005).

No contexto da criação de ovinos, existe uma lacuna considerável na pesquisa, especialmente no que se refere a sistemas de produção que envolvem a suplementação dos animais. Assim, o objetivo foi analisar o comportamento alimentar de ovinos da raça Santa Inês mantidos sob regime de suplementação, recebendo diferentes tipos de ração à base de farelo de baru como concentrado.

Material e Métodos

O ensaio experimental foi realizado na Fazenda Primavera, município de Campos Belos- GO, no período de 15/06/2023 a 08/10/2023, obedecendo às normas técnicas de biossegurança e ética, aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano- IF Goiano; sob o protocolo (3065240323).

Foram utilizados cinco borregos da raça Santa Inês, com aproximadamente seis meses de idade e peso corporal inicial médio de 34 kg, distribuídos em um quadrado latino 5 x 5, cinco animais e cinco tratamentos. A área e local destinados aos animais foi constituída por

cinco baias individuais (gaiolas metabólicas) de 3,0 m² cada, providas de bebedouros e cochos individuais (Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14), alocadas em uma tenda de lona com pé-direito de 4 metros. O experimento foi composto em cinco períodos de 21 dias, totalizando 105 dias, precedidos de 14 dias de adaptação dos animais às gaiolas e 15 dias de adaptação dos animais às rações. As estratégias estudadas foram os níveis de inclusão de: Mineral (controle), 0%, 10%, 20% e 30% de farelo de baru no suplemento, com base na matéria seca. Como fonte de volumoso foi utilizado feno de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu triturado, ofertado duas vezes ao dia, às 8h00 e 16h00 horas de modo a proporcionar sobras diárias de 10% do ofertado, que foram pesadas antes de cada trato com a finalidade de determinar o consumo de forragem, sendo os concentrados constituídos de farelo de soja, milho, ureia e sulfato de amônio (9:1), mistura mineral e o farelo de baru (Tabela 5), ofertados uma vez ao dia às 10h00 na quantidade de 0,400 Kg para cada animal.

Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14- Baias individuais com animais alimentando-se.



Fonte: arquivo pessoal.

Tabela 5- Formulação do supleno com níveis de inclusão de farelo de Baru.

Alimentos	Tratamentos			
	0%	10%	20%	30%
Milho	62,4	51,5	40,8	30
Farelo de Soja	28,6	29,5	30,2	31
Farelo de Baru	0	10	20	30
Ureia	4	4	4	4
Mineral	5	5	5	5

Tabela 6- Composição bromatológica dos ingredientes utilizados.

Ingredientes	MS	MO	MM	PB	FDN	FDA
Baru	89,86	98,18	1,82	6,01	69,9	54,11
F. soja	89,53	93,42	6,58	-	-	-
Milho	88,59	98,18	1,82	-	-	-
Feno	88,07	96,58	3,42	-	-	-

A fonte de volumoso utilizada na alimentação dos animais foi o feno de Brachiaria Brizantha cv. Marandu, como pode ser observado abaixo.

Figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20- Feno brachiaria brizantha cultivar marandu.



Fonte: arquivo pessoal.

Trinta e dois dias antes de iniciar o experimento, todos os animais foram submetidos ao controle de ectoparasitas por via oral com uso de anti-helmíntico Farmazole® Ovinos, suspensão de 1,9%, utilizando pistola dosificadora, dosando 8 ml, de acordo com o fabricante; para peso de 40 kg.

Os animais foram alojados nas gaiolas metabólicas individuais, construídas de madeira com espaçamento entre o piso, para facilitar a limpeza; realizada diariamente (matutino e vespertino). O fornecimento de água nos bebedouros foi à vontade, com reposição todo o momento que houve necessidade. Os animais ficaram em ambiência natural, com a cobertura de tenda e ventilação natural.

Os 15 primeiros dias de cada período experimental foram destinados a adaptação dos animais às dietas experimentais, sendo o restante dos dias (6 dias) reservados às coletas de amostras. Nos 16º e 17º dias de cada período experimental sempre as 08h00 e 16h00 horas foram coletadas amostras de sobras dos volumosos e das rações fornecidas. Todo o material coletado foi imediatamente congelado em freezer a - 20°C para posterior análise de laboratório.

As coletas de fezes para determinação da excreção fecal via coleta total de fezes foram realizadas no 18º e 19º dias de cada período experimental totalizando 48 horas de coleta. Após a coleta total, uma alíquota foi separada para análise em laboratório. No 20º e 21º dias do período experimental, foi realizada a avaliação do comportamento dos animais, sendo quantificadas as atividades diárias de: tempo de alimentação (consumo de volumoso e de concentrado), tempo de ócio, tempo de ruminção e tempo de consumo de água. As avaliações comportamentais foram realizadas em período total igual a 48 horas, de 5 em 5 minutos sendo os resultados expressos em porcentagem (%) das atividades diárias totais e/ou minutos por dia.

As amostras dos ingredientes, rações, sobras, e fezes foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal do Instituto Federal Goiano em Campos Belos - GO, para as seguintes variáveis: Matéria seca (MS), matéria mineral (MM), realizadas de acordo com as técnicas descritas por SILVA & QUEIROZ (2002).

A matéria orgânica (MO) foi estimada pela diferença entre 100 e a porcentagem de cinzas (CZ) de acordo com a equação 1:

$$\text{Equação 1) } MO (\%MS) = 100 - MM (\%MS)$$

Os consumos de matéria seca total (CMST) foi estimado pela diferença entre a quantidade de alimentos fornecida e quantidade de sobras, segundo a equação 2, descrita

abaixo:

Equação 2) CMS (kg/dia) = (MATÉRIA SECA OFERTADA(kg) – MATÉRIA SECA SOBRAS(kg)).

A digestibilidade da MS e MO, foi calculada utilizando a fórmula equação 3:

Dig. = [(g nutriente ingerido – g nutriente nas fezes)/(g nutriente ingerido)] x 100.

As análises estatísticas foram conduzidas em um delineamento quadrado latino 5x5, com cinco animais e cinco tratamentos, de maneira que todos os animais foram avaliados em todos os tratamentos e permaneceram em todas as baias nos períodos experimentais, segundo o modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + P_k + e_{ijk}$, em que:

Y_{ijk} = valor da parcela que receber o tratamento i na linha j e coluna k:

μ = constante geral; A_i = efeito do suplemento i (i = 1, 2, 3 e 4); β_j = efeito referente ao animal ou sequência de tratamentos j (j = 1, 2, 3 e 4); P_k = efeito referente ao período experimental k (k = 1, 2, 3 e 4); e e_{ij} = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID (0, σ^2).

Os dados foram analisados no ambiente R de computação estatística versão 4.3.3 (R Core Team, 2024).

Resultados e Discussão

Houve diferença ($P < 0,05$) entre o consumo de matéria seca total e consumo de volumoso (Tabela 7), porém não houve diferenças ($P > 0,05$) entre o consumo de concentrado, para os diferentes tipos de tratamentos ofertados aos animais. É importante considerar que o comportamento alimentar pode ser influenciado por fatores relacionados ao alimento, ao ambiente e ao próprio animal (Fischer *et al.*, 2002).

Todos os nutrientes estão inseridos na matéria seca, por isso, o consumo de matéria seca (CMS) é considerado parâmetro determinante para o desempenho animal (Resende *et al.*, 2008). A ingestão de matéria seca é essencial na nutrição animal, pois define a quantidade de nutrientes necessária para atender aos requisitos de manutenção e produção dos animais (Campos *et al.*, 2010).

Os ovinos deste estudo apresentaram consumo médio de matéria seca total (Tabela 7) de 876 g/animal/dia ou 2,302 % do PV, mostrando que o consumo de matéria seca corresponde ao recomendado pelo NRC (2007), que é o CMS de 2,2% para animal com peso corporal de 44 kg; ou seja, que o consumo de MS deve ser de 1 kg ou 2,0 % do peso vivo. O peso do animal não é bom indicador do tamanho corporal, pois é influenciado pela fase de crescimento e pelas

condições físicas. É mais importante considerar a capacidade de consumo de matéria seca (MS), que é afetada pelo estado fisiológico, a dieta, a qualidade e quantidade do alimento, e pode ser reduzida por enfermidades ou estresse (Resende *et al.*, 2008).

Tabela 7- Oferta, consumo de matéria seca e sobra de volumoso em ovinos da raça Santa Inês, recebendo diferentes níveis de farelo de Baru.

Variáveis ¹	Níveis (Farelo de Baru)					Valor P	Erro Padrão
	0%	10%	20%	30%	controle		
CMS (kg)	1,001a	0,972a	0,957a	0,923a	0,525b	<0,0001	0,0372
CVOL (kg)	0,648a	0,618a	0,606a	0,568a	0,525b	<0,0001	0,0126
CCONC (kg)	0,353a	0,353a	0,351a	0,354a	0b	<0,0001	0,0289

¹Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Dunnett. CV (Coeficiente de Variação). CMS (Consumo de Matéria Seca). CVOL (Consumo de Volumoso). CCONC (Consumo de Concentrado).

Houve diferença significativa (Tabela 8) na digestibilidade da matéria seca (P<0,05); o tratamento 0% apresentou maior digestibilidade com 61,39%, e o tratamento controle, menor digestibilidade com 41,85%. A produção animal está profundamente conectada à nutrição, que depende essencialmente de quatro aspectos: as necessidades nutricionais, a composição e digestibilidade dos alimentos, e a quantidade de nutrientes consumidos pelo animal (Júnior *et al.*, 2007). Avaliar esses aspectos é essencial, eles têm alta correlação com a ingestão de matéria seca e a eficiência na absorção e uso dos nutrientes (Zanine *et al.*, 2006).

Tabela 8- Matéria Seca e Digestibilidade.

Variáveis ¹	Níveis (Farelo de Baru)					Valor P	Erro Padrão
	0%	10%	20%	30%	controle		
CMS (kg)	1,0016a	0,972a	0,957a	0,923a	0,525b	<0,0001	0,0372
CMO (kg)	0,88a	0,86a	0,84a	0,81a	0,49b	<0,0001	0,0312
DMS (%)	61,39a	60,38a	56,62a	57,49a	41,85b	<0,0001	1,6469
DMO (%)	88,89a	88,32a	88,58a	86,73b	84,16b	0,0134	0,9673

¹Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Dunnett. CV (Coeficiente de Variação). CMS (Consumo Matéria Seca). CMO (Consumo Matéria Orgânica). DMS (Digestibilidade Matéria Seca). DMO (Digestibilidade Matéria Orgânica).

Os tempos de consumo de volumoso, de concentrado e ócio (Tabela 9), expressos em minutos por dia não apresentaram diferenças (P>0,05), tendo em vista que não foi ofertado dieta de concentrado ao tratamento controle. Já no tempo de ruminação, houve diferenças entre as médias (P<0,05), demonstrando que no tratamento controle, houve tempo maior de ruminação do que nos demais tratamentos (0%, 10%, 20% e 30%). O milho e o farelo de soja destacam-se entre os alimentos concentrados mais comuns na alimentação animal, por oferecerem excelente combinação de energia e proteína de alto valor biológico. Porém, o alto

custo desses alimentos limita a utilização (Alves Cirne *et al.*, 2014).

Tabela 9- Tempo (minutos) do comportamento ingestivo de ovinos suplementados com diferentes níveis de inclusão do farelo de baru em substituição do milho.

Variáveis ¹ (minutos/dia)	Níveis de inclusão				Controle ²	Valor P	Erro Padrão
	0%	10%	20%	30%			
Ócio	550,5	559,5	566,5	551,5	530	0,6465	15,5248
Ruminando	632a	606a	598a	605a	710b	0,0038	14,9696
Consumindo Volumoso	165,5	162	162,5	170,5	184,5	0,8312	6,5770
Consumindo concentrado	92a	112,5a	113a	113a	15,5b	0,0008	10,0174
Alimentação total	257,5b	274,5a	275,5a	283,5a	200b	0,0100	9,5360

¹Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Dunnett.²O tratamento controle não recebeu dieta de concentrado.

Os principais parâmetros estudados incluem as descrições do comportamento alimentar, como o tempo dedicado à alimentação e ruminação, o número de alimentações, os períodos de ruminação e a eficiência na alimentação e ruminação (Macedo *et al.*, 2007). Diferentes tipos de alimentos utilizados na dieta dos ruminantes podem provocar alterações no comportamento alimentar dos animais, afetando as atividades de alimentação, ruminação e ócio. Quando essas informações são analisadas em conjunto com outros fatores, elas permitem avaliar se a dieta fornecida é adequada do ponto de vista nutricional (Carvalho *et al.*, 2014).

Os animais do tratamento controle (Tabela 9) passaram maior tempo ruminando, menor tempo alimentando-se, do que os demais tratamentos. O incremento no consumo de alimento, geralmente reduz o tempo de ruminação por grama de alimento, e provavelmente resulta em partículas maiores nas fezes, quando o consumo é elevado (Van Soest, 1994).

A qualidade nutricional de uma forragem é determinada pela digestibilidade, pela eficiência na utilização dos nutrientes que são digeridos e absorvidos e principalmente pelo consumo voluntário. O aumento na ingestão de alimento, geralmente acelera o trânsito da digesta pelo trato digestivo e reduz a digestibilidade (Van Soest *et al.*, 1991). Dado que a ingestão de alimentos é afetada tanto pela estrutura física quanto pela composição química das dietas (Carvalho *et al.*, 2004), é importante buscar o uso de alimentos alternativos para reduzir os custos sem comprometer o desempenho dos animais (Neiva *et al.*, 2005).

A oferta de ração em ruminantes confinados estimula o consumo, com duas refeições principais e pequenas refeições adicionais ao longo do dia. Entre as refeições, ocorrem períodos de ruminação e ócio, que são influenciados pelas atividades de ingestão (Fischer *et al.*, 1997). O tempo dedicado à ruminação aumenta com a quantidade de fibra bruta na dieta (Stone, 2004).

Para adaptar a alimentação e o manejo e assegurar um ambiente ideal para os animais, as informações sobre comportamento ingestivo são fundamentais. Houve diferença ($P < 0,05$)

no tempo de ócio das 18h00 às 00h00 e das 00h00 às 06h00, sendo o tratamento controle com menor tempo. Já no tempo de ruminação, houve diferença ($P<0,05$) das 12h00 às 18h00, das 18h00 às 00h00, e das 00h00 às 06h00, sendo o tratamento controle com maior tempo de ruminação, observadas na tabela abaixo.

Tabela 10- Tempo (minutos) no comportamento ingestivo- 24 horas (ócio, ruminação, consumo de concentrado e volumoso em todos os horários).

Horários	Tratamentos (Níveis de inclusão)					Valor P	Erro Padrão
	0%	10%	20%	30%	controle		
Ócio							
(06:00 às 12hs)	114	106	122,5	109,5	123	0,4088	5,6297
(12:00 às 18hs)	149,5	160,5	150,5	156,5	175,5	0,4002	5,0144
(18:00 às 00hs)	191a	181b	172b	185,5b	161,5b	0,0375	6,7326
(00:00 às 6hs)	96b	112a	121,5a	100b	71b	0,0354	7,0968
Ruminação							
(6:00 às 12:00hs)	148	152	133	136	158	0,3357	5,8470
(12:00 às 18hs)	84b	52a	64,5b	57,5a	96b	0,0355	6,1215
(18:00 às 00hs)	136,5a	155b	163b	151,5b	166,5b	0,0242	5,4747
(00:00 às 6hs)	263,5b	247b	237,5a	260b	287b	0,0500	7,0384
Consumo de Concentrado							
(6:00 às 12:00hs)	42,5a	50a	55,5a	56,5a	2,5b	<0,0001	4,8254
(12:00 às 18hs)	46a	58a	54a	51,5a	8b	0,0159	5,6075
(18:00 às 00hs)	3,5	4	3	5	5	0,8601	1,0116
(00:00 às 6hs)	0	0,5	0,5	0	0,5	0,6422	0,1384
Consumo de Volumoso							
(6:00 às 12:00hs)	55,5	52	49	58	76,5	0,0981	4,1671
(12:00 às 18hs)	80,5	89,5	91	94,5	80,5	0,7229	3,9791
(18:00 às 00hs)	29	20	22	18	27	0,5097	3,3227
(00:00 às 6hs)	0,5	0,5	0,5	0	1,5	0,6807	0,2362

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P<0,05$) pelo teste Dunnett.

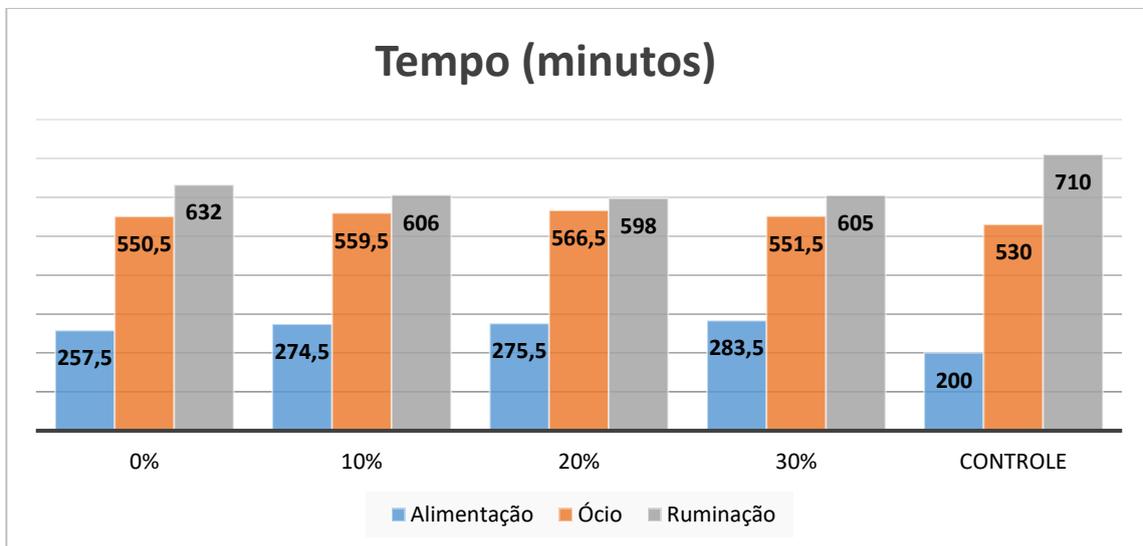
Os principais fatores que afetam o tempo de ruminação são o teor de fibra e a forma física da dieta (Van Soest, 1994). Observa-se que, no período diurno (06h00 às 18h00), a média do tempo de alimentação foi de 230,3 min/dia e, durante o período noturno (18h00 às 06h00), de 28,2 min/dia (Tabela 10). As variações no tempo de alimentação ocorrem porque o alimento é oferecido durante o dia, e faz com que os animais passem mais tempo comendo do que ruminando ou descansando. A oferta da ração estimula o consumo, e esses resultados são confirmados pelos estudos de Fotius *et al.* (2014) e Chagas *et al.* (2015).

A análise do comportamento alimentar em ambientes controlados é essencial, pois proporciona a compreensão mais profunda das respostas dos animais e contribui para o desenvolvimento de modelos que apoiam pesquisas, permitindo um desempenho produtivo aprimorado (FORBES, 1995). A ruminação é crucial para os ovinos e é influenciada pela dieta

e pelo manejo, sendo mais intensa com o aumento do conteúdo de parede celular dos alimentos volumosos (Van Soest, 1994).

Após a ingestão de alimentos, ocorrem períodos de ruminação ou ócio (Gráfico 1). A ruminação é geralmente mais prolongada à noite e é influenciada pela oferta de alimento, com variações individuais na duração e distribuição dessas atividades (Fischer *et al.*, 2002). A duração do tempo de ócio, tempo em que o animal não está comendo, bebendo água ou ruminando, pode mudar com as estações do ano, sendo geralmente mais longa nos meses mais quentes (Amaral *et al.*, 2009).

Gráfico 1- Distribuição do tempo de ócio, ruminação e alimentação de todos os tratamentos (0%, 10%, 20%, 30% e controle).



Fonte: arquivo pessoal.

O tempo de ócio (Tabela 11) apresentou valores no período diurno (06h00 às 18h00), com média de 273,5 min/dia e, durante o período noturno (18h00 às 06h00), de 278,3 min/dia. Em relação à ruminação, apresentou valores no período diurno (06h00 às 18h00), com média de 216,2 min/dia e, durante o período noturno (18h00 às 06h00), de 413,5 min/dia. O consumo de feno foi de 145,4 min/dia (06h00 às 18h00), e 23,8 min/dia (18h00 às 00h00). O consumo de concentrado foi de 84,9 min/dia (06h00 às 18h00), e de 4,4 min/dia (18h00 às 00h00).

Tabela 11- Médias dos tempos de atividades comportamentais (ingestivas) nos períodos de dia (06h00 às 18h00) e noite (18h00 às 06h00) de ovinos da raça Santa Inês.

Variáveis	Comportamento (minutos)		
	Total	Dia	Noite
Tempo de Ócio	551,8	273,5	278,3
Tempo de Ruminação	629,7	216,2	413,5
Tempo de Alimentação; Volumoso	169,2	145,4	23,8
Tempo de Alimentação; Concentrado	89,3	84,9	4,4

O comportamento alimentar influencia diretamente o cumprimento das necessidades de fibra, ao impactar a velocidade de consumo, a eficácia da mastigação e da ruminação, e, por conseguinte, a função do rúmex (Gomes *et al.*, 2012). Portanto, o tempo de consumo de concentrado (Tabela 11), apresentou durante o dia e a noite, 95,07% e 4,93%, respectivamente. O tempo de consumo de volumoso apresentou 85,93% (dia) e 14,07% (noite). A ruminação foi de 34,33% (dia) e 65,67% (noite). Já o ócio foi de 49,57% (dia) e 50,43% (noite).

Entre as características empregadas para avaliar o desempenho, destacam-se o ganho de peso diário e a eficiência alimentar. Para isso, é necessário analisar a quantidade de alimento consumido, que revelará o comportamento alimentar do animal, variando conforme a proporção de forragem, o teor energético e a palatabilidade da dieta (Díaz *et al.*, 2002; Cartaxo *et al.*, 2017).

Os períodos de ruminação e ócio ocorrem entre as refeições, com diferenças entre indivíduos na duração e frequência dessas atividades. Essas variações parecem estar relacionadas às condições climáticas e de manejo, ao apetite dos animais, às exigências nutricionais e, principalmente, à proporção entre volumoso e concentrado na dieta (Silva *et al.*, 2009). A eficiência alimentar com que o animal capta o alimento está relacionada ao tempo destinado ao consumo de alimento e ao peso específico do alimento consumido (Van Soest, 1994).

Para alcançar sucesso, os produtores precisam ter compreensão fundamental da nutrição animal, estar familiarizados com os termos nutricionais comuns e entender as necessidades nutricionais em diferentes estágios da vida dos animais. Isso começa com o conhecimento dos nutrientes essenciais que esses pequenos ruminantes necessitam, energia (gorduras e carboidratos), proteínas, vitaminas, minerais, água e fibras, e as funções no crescimento, produção e reprodução (NRC, 2007).

O estudo do comportamento alimentar é uma ferramenta vital para a avaliação das dietas, permitindo ajustar o manejo alimentar dos animais para otimizar o desempenho produtivo (Mendonça *et al.*, 2004). Segue abaixo, a tabela do comportamento ingestivo, demonstrando a frequência da ingestão de água e quantidade (litros/dia) de água consumida pelos animais.

Tabela 12- Comportamento de ingestão de água da raça Santa Inês, alimentados com diferentes níveis de farelo de Baru.

Variáveis	Níveis (Farelo de Baru)					Valor P	Erro Padrão
	0%	10%	20%	30%	controle		
Ingestão Água (n° de vezes/dia)	6,1a	5a	5,4a	4,3b	3b	0,0013	0,3676
Ingestão Água (litros/dia)	3,42	2,87	2,79	2,87	2,36	0,13	0,17

¹Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Dunnett.

É fundamental encontrar métodos mais eficientes para o uso da água em sistemas de produção animal, pois a escassez é um motivo relevante para buscar a sustentabilidade (Souza *et al.*, 2022). Foram detectadas diferenças significativas ($P < 0,05$), no número de vezes por dia da ingestão de água; sendo o tratamento 0% o que mais vezes ingeriu, e o tratamento controle, menos vezes ingeriu. Não foi observada nenhuma diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos, para os parâmetros de ingestão de água litros/dia, com média de 2,8 litros/dia (Tabela 13).

O comportamento alimentar é uma ferramenta de grande relevância na avaliação das dietas, permitindo ajustar o manejo alimentar dos animais para alcançar melhor desempenho produtivo (Figueiredo *et al.*, 2013). A seleção de alimentos pode ser restringida por baixo consumo, bem como por técnicas como corte, compressão, moagem ou peletização da dieta. Volumosos como feno moído em partículas menores e alimentos concentrados fazem com que o tempo de ruminação diminua, ao passo que forragens com alto teor de fibras, aumentam este tempo de ruminação (Van Soest, 1994).

As ovelhas são animais altamente sociais e, devido à sua natureza, relutam em se separar do grupo ou misturar com indivíduos desconhecidos. Quando confrontadas repentinamente com novas situações, elas podem sentir estresse, o que pode influenciar o comportamento alimentar e desempenho (Filho *et al.*, 2014). Em contrapartida, estudos indicam que o desempenho de cordeiros jovens, com idades entre 6 e 8 meses, é afetado pela frequência das refeições, pela duração das alimentações e, especialmente, pelo conteúdo proteico e a origem das proteínas na dieta (Kozloski *et al.*, 2009).

A frequência de ruminação em ovinos ocorre em intervalos variados ao longo do dia e da noite. Apesar de haver maior incidência de ruminação no início da manhã e da tarde, essas tendências não são uniformes para todas as raças de ovinos. O tempo dedicado à ruminação tende a ser mais extenso durante a noite, mas é influenciado pela oferta de alimento. Além disso, existem variações individuais na duração e na frequência dessas atividades (Zanine *et al.*, 2006; Scharf *et al.*, 2008; Figueiredo *et al.*, 2013).

Técnicos e produtores têm estudado amplamente sobre o comportamento animal, para compreender as interações entre os indivíduos em uma criação, isso ajuda a aumentar a produção e promover o bem-estar dos animais (Castro *et al.*, 2015). Para que os sistemas de produção de ovinos sejam economicamente viáveis e competitivos, é essencial, entre outros fatores, proporcionar condições que permitam aos animais maximizar seu desempenho genético através de uma alimentação equilibrada (Santello *et al.*, 2006).

Conclusão

A inclusão de farelo de baru na dieta de ovinos Santa Inês não afetou a digestibilidade dos animais ($P>0,05$). O tratamento controle resultou em maior tempo de ruminação e menor tempo total de alimentação em relação aos demais tratamentos. Assim, a utilização de resíduo do baru na dieta de ovinos Santa Inês é recomendada, desde que ajustada às condições específicas e à realidade de cada produtor.

Referências Bibliográficas

- Almeida, J. S.; Santos Neto, D. S. e Paiva, K. S. L. Utilização de subprodutos de frutas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.11, n.3, p.3430– 3443, 2014.
- Alves Cirne, Luís Gabriel; Garcia da Silva Sobrinho, Américo; Teixeira Santana, Valéria; Ulian Silva, Felipi; Ludmila Lins Lima, Natália; Almeida de Oliveira, Emanuel; Giordano Pinto de Carvalho, Gleidson; Brancacci Lopes Zeola, Nivea Maria; Takahashi, Roque. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de amoreira. **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 35, núm. 2, marzo-abril, 2014, pp. 1051-1060. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.
- Amaral DF, Barbosa OR, Gasparino E, Akimoto LS, Lourenço FJ, Santello GA (2009) Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 31:403-410.
- Arakaki, A. H. et al. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. **Interações**, v. 10, p. 31-39, 2009.
- Biazon, J. O.; Ferreira, A. L. O. B.; Sousa L. T. e Bortolotto, I. M. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 4-4, 2018.
- 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. 09, p. 919-925, 2004.
- Carvalho, S, Dias, F, Pires, C, Brutti, D, Lopes, J, Santos, D, Barcelos, R, Macari, S, Wommer, T & Griebler, L 2014, 'Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja', *Archivos de Zootecnia*, vol. 6, no.241, p.55-64.
- Castro, W. J. R. et al. Variáveis Comportamentais de Ovinos Confinados Recebendo Dietas com Resíduo do Feijão. **Scientific Electronic Archives**, v.8, n.3, p. 1-6, 2015.
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada- **CEPEA- ESALQ/USP**. Ovinos: Análise Conjuntural, 2024.
- Cabo, P., Matos, A., Fernandes, A., e Ribeiro, M. (2017). Evolução da produção e comercialização de produtos tradicionais qualificados de ovinos e caprinos (2003- 2012). Em S. d. Agrárias, **Revista de Ciências Agrárias** (pp. 329-344).Bragança. Página | 54 CAP. (2006). Recomendações de Bem Estar Animal. Lisboa: CAP/DGV.
- Campos, Patrícia Regina de Souza Siqueira. Filho, Sebastião de Campos Valadares. Detmann, Edenio. Cecon, Paulo Roberto. Leão, Maria Ignez. Lucchi, Bruno Barcelos. de Souza, Shirley Motta. Pereira, Odilon Gomes. Consumo, digestibilidade e estimativa do valor energético de alguns volumosos por meio da composição química. **Rev. Ceres, Viçosa**, v. 57, n.1, p. 079-086, jan/fev, 2010.
- Cartaxo, F. Q.; de Sousa, W. H.; Cezar, M. F.; Cunha, M. G. G.; Menezes, L. M.; Ramos, J. P. F. Gomes, J. T. Viana, J. A. Desempenho e características de carcaça de cordeiros santa inês e suas cruzas com dorper terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 388– 401, 2017.

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. 09, p. 919-925, 2004.

Carvalho, S, Dias, F, Pires, C, Brutti, D, Lopes, J, Santos, D, Barcelos, R, Macari, S, Wommer, T & Griebler, L 2014, 'Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja', **Archivos de Zootecnia**, vol. 6, no.241, p.55-64.

Chagas, J.C.C. Ferreira, M. A.; Azevedo, M.; Siqueira, M.C.B.; Silva, A.E.M.; Barros, L.J.A. Feeding management strategy for sheep in feedlot in hot and humid region. **Bioscience Journal**, v.31, p.1164-1173, 2015.

Cunha, P. D. (2019). Viabilidade socioeconômica de atividades agroextrativistas: estudo de caso com baru e pequi em dois assentamentos de Formosa-GO. 2019. 152 f., il. **Dissertação** (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2019.

Díaz, M. T.; Velasco, S.; Cañeque, V.; Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 43, n. 3, p. 257–268, 2002.

FAMASUL- Federação da Agricultura e Pecuária Mato Grosso do Sul- Boletim Casa Rural. Ovinocultura: Economia e Mercado. Ed. nº 07/2024, março.

Ferreira THB, Silva SR, Munhoz CL, Argandoña EJS (2020) Elaboration of biscuits type cookies with pre-treated baru (*Dipteryx alata* Vog.) pulp flour. *J Food Meas Charact* 14:3156–3162. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00557-3>.

Figueiredo, M. R. P., Saliba, E. O. S., Borges, I., Rebouças, G. M. N., Aguiar e Silva, F., & Sá, H. C. M. (2013). Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 65(2), 485–489. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000200026>.

Filho AE, Carvalho GG, Pires AJ, Silva RR, Santos PE, Murta RM, Pereira FM. Ingestive behavior of lambs confined in individual and group stalls. **Asian-Australas J Anim Sci**. 2014. Feb;27(2):284-9. doi: 10.5713/ajas.2013.13212. PMID: 25049953; PMCID: PMC4093203.

Fischer, V.; Deswysen, A.G.; Dèspres, L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1032-1038. 1997.

Fischer, V.; Deswysen, A.G.; Dutilleul, P.; Johan, B. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2129-2138, 2002.

FORBES, J. M. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. 2. ed. Wallingford, CAB, International, 1995. 532p.

Fotius, A. C.A.; Ferreira, M.A.; Bispo, S.V. Veras, A.S.C.; Salla, L.E.; Chagas, J.C. Behavior of sheep fed different sequences of ingredients in a spineless cactus (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) based-diet. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], v.15, n.1, p.74-82, 2014.

Júnior, Gilberto de Lima Macedo. de Moura Zanine, Anderson. Borges, Iran. Pérez, Juan Ramón

Olalquiaga. Qualidade da Fibra para a Dieta de Ruminantes (Fiber quality for ruminant diets). **Ciência Animal**, 17(1):7-17, 2007.

Gomes, S. P., Borges, A. L. C. C., Borges, I., Júnior, G. de L. M., Silva, A. G. M., & Pancoti, C. G. (2012). Efeito do tamanho de partícula do volumoso e da frequência de alimentação sobre o consumo e a digestibilidade em ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 13(1), 137–149.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Sistema IBGE de recuperação automática SIDRA**. Pesquisa Pecuária Municipal, 2022. <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939>. Acesso em: set. de 2022.

Kozloski, G.V.; Cadorin Júnior, R.L.; Harter, C.J. et al. Effect of supplemental nitrogen source and feeding frequency on nutrient supply to lambs fed a kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) hay-based diet. **Small Ruminant Research**, v.81, p.112-118, 2009.

Lucena, C. C. et al. Pesquisa da Pecuária Municipal 2018: análise dos rebanhos caprinos e ovinos. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. Sobral, Embrapa Caprinos e Ovinos, n. 9, p. 5-16, 2019.

Neiva, J. N. M. et al. Farelo de glúten de milho em dietas para ovinos em confinamento. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n. 01, p. 111-117, 2005.

Macedo, C.A.B.; Mizubuti, I.Y.; Moreira, F.B. et al Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Rev. Bras. Zootec.**, v.36, p.1910-1016, 2007.

Mazinani, M. e Rude, B. 2020. Population, world production and quality of sheep and goat products. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences** 15:291-299. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2020.291.299>

Mendonça S de S, Campos JM de S, Valadares Filho S de C, Valadares RFD, Soares CA, Lana R de P, et al.. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **R Bras Zootec** [Internet]. 2004, May;33(3):723–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000300021>

Moura Zanine, Anderson de; Lima Macedo Júnior, Gilberto de. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **REDVET- Revista Electrónica de Veterinaria**, vol. VII, núm. 8, agosto, 2006, pp. 1-10 Veterinaria Organización Málaga, España.

National Research Council (NRC), 2007. Nutrient Requirements of Sheep and Goats. Extension Area Specialist, Animal Science and Forages, Alabama A&M University.

R Core Team (2024). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

Resende, K. T. de; Silva, H. G. de O.; Lima, L. D. de and Teixeira, I. A. M. de A. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [online]. 2008, vol.37, pp. 161-177.

REVISTA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUL. Carne ovina na mesa do brasileiro. Dezembro de

2018 - ano IX - número 10.

Rocha, André. Mercado de ovinos e caprinos ainda engatinha no Estado de Goiás. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-de-noticias/mercado-deovinos-e-caprinos-ainda-engatinha-no-estado-de-goias-84573n.aspx>. Acesso em: 16 setembro 2024.

Rotta, P. P.; Menezes, A. C. B.; Silva, L. F. C.; Valadares Filho, S. C.; Prados, L. F.; Marcondes, M. I. Exigências de proteína para bovinos de corte. In: VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, L.F.C.; GIONBELLI, M.P.; ROTTA, P.P.; MARCONDES, M.I.; CHIZZOTTI, M.L.; PRADOS, L.F. Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados: BR-Corte. 3. ed., Viçosa: UFV, DZO, cap.8, 2016. p.191-220.

Santello, G.A.; Macedo, F.A.F.; Mexia, A.G.; Sakaguti, E.S.; Dias, F.J.; Pereira, M.F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1009-1015, 2006.

Scharf, B. Wax, LE. Aiken, GE. Spiers, DE (2008). Regional differences in sweat rate response of steers to short-term heat stress. **International Journal of Biometeorology** 52:725–732.

Silva, T.S.; Busato, K.C.; Aragão, A.S.L. *et al* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de manga em substituição ao milho. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, Maringá. **Anais...Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2009.

Silva, R.R.; Silva, F.F.; Carvalho, G.G.P.; et al. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas 3/4 holandês x zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.134-141, 2005.

Silva, D.J.; Queiroz, A.C. Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos). 3.ed. **Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.** Stone, W.C. Nutritional Approaches to Minimize Subacute Ruminant Acidosis and Laminitis in Dairy Cattle. **J. Dairy. Sci.**, v.87, p.E13-E26, 2004.

Souza, L. L. Fornecimento intermitente de água para ovinos, em confinamento, no semiárido pernambucano. 2014. 40 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal) –Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina, 2014

Van Soest, P.J.; Robertson, J.B.; Lewis, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

Van Soest PJ (1994) Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell: Ithaca, 476p.**

Zanine AM, Santos EM, Ferreira DJ, Granã AL, Granã GL (2006). Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária** 7:1-10.