



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PALOMA GABRIELA BATISTA GOMES

USO DA VAGEM DE FAVEIRA TRITURADA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO
MOÍDO NA DIETA DE OVINOS CONFINADOS

AREIA
2024

PALOMA GABRIELA BATISTA GOMES

**USO DA VAGEM DE FAVEIRA TRITURADA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO
MOÍDO NA DIETA DE OVINOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Gherman Garcia Leal de Araújo.

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Juliana Silva de Oliveira.

Coorientador: Prof. Dr. Henrique Nunes Parente.

AREIA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

G633u Gomes, Paloma Gabriela Batista.

Uso da vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído na dieta de ovinos confinados / Paloma Gabriela Batista Gomes. - Areia:UFPB/CCA, 2024.
42 f.

Orientação: Gherman Garcia Leal de Araújo.

Coorientação: Juliana Silva de Oliveira, Henrique Nunes Parente.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Alimento alternativo. 3. Parkia platycephala Benth. 4. Concentrado energético. 5. Pectina. I. Araújo, Gherman Garcia Leal de. II. Oliveira, Juliana Silva de. III. Parente, Henrique Nunes. IV. Título.

UFPB/BS/CCA

CDU 636(043.3)

PALOMA GABRIELA BATISTA GOMES

**USO DA VAGEM DE FAVEIRA TRITURADA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO
MOÍDO NA DIETA DE OVINOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Aprovado em: 26 / 07 / 2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Juliana Silva de Oliveira
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Edson Mauro Santos
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Documento assinado digitalmente

MICHELLE DE OLIVEIRA MAIA PARENTE

Data: 31/07/2023 22:19:41-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.ª Dr.ª Michelle de Oliveira Maia Parente
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

BIOGRAFIA

PALOMA GABRIELA BATISTA GOMES, filha de José Ubiraci Gomes e Maria das Graças Batista Gomes, nasceu em Caraúbas, Rio Grande do Norte, em 18 de novembro de 1996.

Em maio de 2016, concluiu o Curso Técnico em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Em agosto de 2021, graduou-se em Zootecnia pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, campus II.

Em agosto de 2021 iniciou o Curso de Mestrado em Zootecnia, pela Universidade Federal da Paraíba, na área de Produção de Ruminantes, Forragicultura e Pastagens, submetendo-se à defesa de dissertação em 26 de julho de 2023.

À minha amada mãe e meu querido pai, por acreditarem nessa conquista acima de todos, me dando amor, transmitindo fé e serenidade, e me ensinando que nada na vida é conquistado sem lutas, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me amar, me proteger, me guiar e permitir com que eu chegasse até aqui.

À minha mãe e meu pai, Graça e Ubira, por me apoiarem e tornarem possível a realização desse sonho. À minha irmã e sobrinha, Paula e Ianne, por confiarem e acreditarem que eu seria capaz. Vocês são os motivos pelo qual eu permaneci firme na batalha.

Ao meu esposo Wclésio, pelo amor verdadeiro, pela amizade, pela confiança, pelo incentivo e por todo apoio emocional. Obrigada por entender os inúmeros momentos de aflição e estresse.

À minha amiga e irmã, Bruna Thalia, que durante todo esse tempo dividiu as angústias e lutou comigo bravamente. Você foi casa e família quando estávamos longe de tudo e de todos.

Aos meus amigos e irmãos, Guilherme, Alyne e Yohana, pela antiga e verdadeira amizade, por todo apoio nos momentos difíceis e por serem meus primeiros incentivadores.

À Universidade Federal da Paraíba, em especial ao Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo financiamento desta pesquisa.

Ao professor Gherman Garcia Leal de Araújo, professora Juliana Silva de Oliveira e professor Edson Mauro Santos, pelos ensinamentos, pela confiança, por acreditarem na minha capacidade e responsabilidade.

Aos professores Henrique Parente, Michelle Parente e Anderson Zanine, pelos valiosos ensinamentos e pela ajuda incondicional na realização dessa pesquisa.

Ao professor Alexandre Perazzo por me oferecer estadia, companheirismo e amizade durante o período que estive no MA para realização deste estudo.

Ao meu amigo e irmão, Francisco Naysson, que me adotou juntamente a sua família e me ofereceu muito amor enquanto estive longe, que me deu todo suporte necessário e tornou os dias mais leves.

A todos que fazem o Grupo de Estudo em Forragicultura (GEF), por toda ajuda e apoio quando necessário, pelos vários momentos compartilhados ao longo desses anos.

Aos que compõem o Grupo de Pesquisa em Ruminantes no Maranhão (GEPRUMA), por trabalharem arduamente, pelas conversas e risadas e, por todo companheirismo durante a realização desse estudo.

Aos estagiários Mayara Raposo, Silas, Bruno, Gildeane, Taynara, Suelanne, Ginaldo, Gisele, Douglas, Iêda, Gabrielle, Fernando, Rodrigo, Eryka, Sarah, Carolaine, Pedro e Josy, sem vocês seria muito difícil.

À Rayssa e Raiane, pela fiel amizade e irmandade desde a graduação, e tantos outros que foram companheiros ao longo desses anos.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

(Josué 1:9)

USO DA VAGEM DE FAVEIRA TRITURADA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO MOÍDO NA DIETA DE OVINOS CONFINADOS

RESUMO

Utilizar alimentos concentrados convencionais para suprir os déficits nutricionais pode muitas vezes ser economicamente inviável nos sistemas de produção, por isso, uma alternativa interessante é utilizar forrageiras nativas disponíveis com bom valor nutritivo, como a vagem de faveira. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a inclusão de níveis crescentes da vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído na dieta de ovinos em confinamento. Foram utilizados 28 ovinos sem padrão racial, com média de peso vivo inicial de $18,34 \pm 4,81$ kg, idade média de 120 dias, distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com sete repetições. As dietas foram compostas por feno de capim Tifton-85 e concentrados (milho grão moído, farelo de soja, farelo de trigo, vagem de faveira triturada e suplemento mineral), sendo os tratamentos representados pelos níveis de inclusão da vagem de faveira triturada (0, 33, 66 e 100%) com base na matéria seca (MS). As médias dos tratamentos foram estimadas usando LSMEANS e foram analisadas por meio da análise de regressão no procedimento de modelos lineares gerais (PROC GLM). O fornecimento de níveis crescentes da vagem de faveira triturada na dieta de ovinos diminuiu linearmente o consumo de extrato etéreo ($P=0,004$) e energia metabolizável ($P=0,002$). Houve efeito linear decrescente sobre os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca ($P=0,0354$), matéria orgânica ($P=0,0384$), proteína bruta ($P=0,0016$), extrato etéreo ($P=0,0361$), fibra em detergente neutro ($P=0,0148$) e nutrientes digestíveis totais ($P=0,0039$). Em relação a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos houve efeito linear crescente ($P=0,0003$). Não foi observado efeito para o ganho de peso médio diário ($P=0,878$), tempos despendidos de alimentação ($P=0,439$), ruminação ($P=0,457$) e ócio ($P=0,879$), eficiências de ruminação em relação a MS ($P=0,471$) e FDN ($P=0,443$) e eficiência de alimentação em relação a MS ($P=0,977$) e FDN ($P=0,962$). Para as variáveis de mastigações merícicas foram observado efeito quadrático para o tempo de mastigações merícicas por bolos ruminados ($P=0,0218$), número de mastigações merícicas diário ($P=0,0240$), número de mastigações merícicas por bolo ($P=0,0232$) e número de mastigações merícicas por minuto ($P=0,0246$). De acordo com os resultados expostos acima, recomenda-se substituir o milho moído pela vagem de faveira triturada na dieta de ovinos confinados em até 100%.

Palavras-chave: alimento alternativo; *Parkia platycephala* Benth; concentrado energético; pectina.

USE OF CRUSHED FAV PODS AS A SUBSTITUTE FOR GROUND CORN IN THE DIET OF CONFINED SHEEP

ABSTRACT

Using conventional concentrate feeds to overcome nutritional deficits can often be economically unfeasible in production systems, so an interesting alternative is to use available native forages with good nutritional value, such fava bean pods. In this context, the objective was to evaluate the inclusion of increasing levels of ground fava bean pods in place of ground corn in feedlot sheep diets. Twenty-eight sheep without racial pattern, with average initial live weight of 18.34 ± 4.81 kg, average age of 120 days, were distributed in an experimental design in randomized blocks (DBC), with seven replications. The diets consisted of Tifton-85 grass hay and concentrates (ground corn grain, soybean meal, wheat bran, crushed fava beans and mineral supplement), with treatments represented by the inclusion levels of crushed fava beans (0, 33, 66 and 100%) based on dry matter (DM). Treatment means were estimated using LSMEANS and were analyzed using regression analysis in the general linear models procedure (PROC GLM). The supply of increasing levels of crushed faveira pod in the sheep diet linearly decreased the consumption of ether extract ($P=0.004$) and metabolizable energy ($P=0.002$). There was a decreasing linear effect on the apparent digestibility coefficients of dry matter ($P=0.0354$), organic matter ($P=0.0384$), crude protein ($P=0.0016$), ether extract ($P=0.0361$), neutral detergent fiber ($P=0.0148$) and total digestible nutrients ($P=0.0039$). Regarding the digestibility of non-fiber carbohydrates, there was an increasing linear effect ($P=0.0003$). No effect was observed for average daily weight gain ($P=0.878$), time spent feeding ($P=0.439$), rumination ($P=0.457$) and idleness ($P=0.879$), rumination efficiencies in relation to DM ($P=0.471$) and NDF ($P=0.443$) and feeding efficiency in relation to DM ($P=0.977$) and NDF ($P=0.962$). For the variables of mastic chewing, a quadratic effect was observed for the time of mastic chewing per ruminated bolus ($P=0.0218$), daily number of mastic chews ($P=0.0240$), number of mastic chews per bolus ($P=0.0232$) and number of mastic chews per minute ($P=0.0246$). According to the results above, it is recommended to replace ground corn with ground fava beans in feedlot sheep diets up to 100%.

Key words: alternative food; *Parkia platycephala* Benth; energy concentrate; pectin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Árvore (A), folhas (B), inflorescência (C) e frutos (D) da <i>Parkia platycephala</i> Benth. na região central do estado do Maranhão.....	17
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química (%) da vagem de faveira de acordo com diferentes pesquisas	18
Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para compor as dietas experimentais.....	23
Tabela 3. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais utilizadas na alimentação de ovinos confinados.	24
Tabela 4. Consumo de nutrientes de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.	29
Tabela 5. Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.	31
Tabela 6. Desempenho de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.	32
Tabela 7. Tempo despedido na alimentação, ruminação e ócio, eficiência de alimentação e ruminação de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.	34
Tabela 8. Comportamento ingestivo com relação a ruminação de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Uso de alimentos alternativos na dieta de ruminantes	15
2.2	Vagem de faveira (<i>Parkia platycephala</i> Brnth.)	16
2.3	Fatores antinutricionais na vagem de faveira	18
2.4	Uso das vagens de faveira na alimentação de ruminantes	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1	Localização da experimentação e ética da pesquisa	22
3.2	Animais e instalações.....	22
3.3	Tratamentos e manejo experimental	22
3.4	Determinação do consumo de nutriente, coeficiente de digestibilidade e desempenho	25
3.5	Variáveis do comportamento ingestivo	26
3.6	Composição químico-bromatológica	27
3.7	Análise estatística	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A produção de ovinos para corte representa uma cadeia produtiva de significativa relevância socioeconômica para o Brasil, tendo em vista sua forte expansão nos últimos anos, impulsionada pelo mercado promissor e aumento da demanda por alimentos de origem animal. Juntamente a isso, aumentam-se as exigências sobre a qualidade do produto, trazendo a necessidade de incremento à produção que vise proporcionar aos animais condições adequadas que potencializem o desempenho e reduza o tempo ao abate.

Diante disso, a suplementação com grãos e cereais são introduzidos na dieta desses animais, objetivando o suprimento das exigências nutricionais em tempo de confinamento reduzido. Contudo, essas espécies vegetais dificilmente atingem produção expressiva na região Nordeste, e por esse motivo acabam atingindo elevados preços no período seco do ano. Nesse contexto, pesquisadores buscam alternativas à alimentação animal a fim de suplementar os rebanhos e manter a produtividade dos animais, a fim de beneficiar rentabilidade do sistema produtivo.

Várias são as fontes alternativas que buscam substituir o milho nas dietas de ovinos, com resultados positivos no desempenho animal (PAZDIORA et al., 2020; GUERRA, 2019; REGO et al., 2019; MENDONÇA, 2013). Dentre essas fontes, uma alternativa de destaque para o incremento da ovinocultura de corte no Nordeste é a utilização das vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth.), uma leguminosa arbórea nativa do Cerrado brasileiro, cujas vagens são amplamente utilizadas na suplementação alimentar de ruminantes, representando uma importante fonte de carboidratos e alto teor de extrato etéreo (ALVES et al., 2007; COSTA et al., 2008).

Alves et al. (2007) relataram degradação potencial da matéria seca, em torno de 80%, indicando grande possibilidade de inclusão desse alimento como energético, pois apresentou 19,7% de fibra em detergente neutro (FDN) e 72,51% de nutrientes digestíveis totais (NDT), em dietas suplementares para ruminantes. Já Silva et al. (2012), avaliando o valor nutritivo de dietas contendo as vagens de faveira, encontraram 10,6% de proteína bruta (PB), 2,1% de extrato etéreo (EE), 14,2% de FDN, 3,3% de matéria mineral (MM) e 69,7% de carboidratos não fibrosos (CNF).

Em estudos recentes, Araújo et al. (2019) estudaram uso da vagem de faveira em substituição ao milho (0%, 33,3%, 66,7% e 100%) na dieta de cabras anglo-nubianas em lactação e os achados indicam que os animais mantiveram o consumo

de nutrientes, a digestibilidade não foi afetada negativamente e as cabras não reduziram a produção de leite. Em estudo complementar utilizando feno de capim Colonião como volumoso em proporção de 50:50, Batista et al. (2020) não verificaram anormalidades no comportamento ingestivo, como também não verificaram mudanças nos parâmetros sanguíneos de cabras em lactação.

Diante o exposto, estudos têm evidenciado o potencial de utilização das vagens da faveira na alimentação de ruminantes devido as características nutricionais, além da boa aceitabilidade pelos animais.

Assim, hipotetizamos que a vagem de faveira triturada pode substituir o milho moído na proporção de 100% na dieta de ovinos em terminação sem comprometer o consumo de nutrientes, a digestibilidade, o desempenho e o comportamento ingestivo, objetivando com este estudo avaliar a inclusão de níveis crescentes deste subproduto em substituição ao milho grão moído na dieta de ovinos em confinamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Uso de alimentos alternativos na dieta de ruminantes

A produção de ruminantes no Brasil tem como base alimentar a pastagem e, esta, apresenta ampla flutuação ao longo do ano em decorrência de sua dependência aos fatores edafoclimáticos, sendo o maior entrave no período de estiagem (TOLENTINO et al., 2016). Hoch (2017) estudando sobre silagens de alimentos alternativos para ruminantes menciona que os períodos de estiagem trazem à tona a vulnerabilidade alimentar, uma vez que a oferta das forragens diminui e a pecuária torna-se dependente de estratégias alimentares.

Sabendo que a restrição alimentar é um dos principais fatores que influencia negativamente na cadeia produtiva de pequenos ruminantes no Nordeste brasileiro, busca-se fontes alternativas para a formulação de dietas que possam aliar dois fatores importantes: qualidade nutricional e custo de produção (LONGHI et al., 2013).

É válido ressaltar que a inclusão de alimentos alternativos nas dietas proporciona redução nos custos da dieta por reduzir o uso de alimentos convencionais e aumentar a possibilidade da utilização de alimentos que podem ser obtidos na própria propriedade (NASCIMENTO et al., 2023) ou produzidos na região. Exemplo disso, é o aproveitamento de subprodutos do processamento de frutas (polpa cítrica, semente de maracujá, pedúnculo de caju, etc.), como também de leguminosas, bagaço de cana, borra de café, resíduo de arroz, palhadas, entre outros alimentos podem fornecer nutrientes aos animais (PARENTE et al., 2007).

Desse modo, uma boa estratégia de alimentação pode ser baseada em uma ração de mistura completa, utilizando alimentos disponíveis na região ou seus subprodutos e que sejam adaptados a alimentação animal (SANTOS, 2015). Vale destacar que o Brasil possui grandes quantidades de resíduos e subprodutos da agroindústria que podem se tornar viáveis para a alimentação de ruminantes (JÚNIOR et al., 2014).

Com relação a subprodutos na alimentação animal, Mendonça (2013) ao estudar a vagem de algaroba, observou o ganho de peso máximo de ovinos de 294,22 g/animal/dia quando a inclusão foi de 22,04%.

Outro dado importante é mencionado por Alves et al. (2007) com relação a vagem de faveira utilizada em diferentes tamanhos de partículas, percebendo que a

vagem se mostrou com alta degradabilidade ruminal, sem alterar os padrões de fermentação ruminal quando comparada a vagem inteira.

Vale ressaltar que a administração de alimentos alternativos para todos os ruminantes, deve ser racional e, tendo conhecimento da composição químico-bromatológico, disponibilidade de nutrientes e do seu comportamento no trato gastrointestinal, bem como, avaliar o desempenho produtivo e econômico dos animais alimentados com estes alimentos (OLIVEIRA et al., 2013).

Dessa maneira, é possível afirmar que existe uma gama de subprodutos que podem ser alternativas para a redução de custos na produção de ovinos e que geram ganhos de peso satisfatórios.

2.2 Vagem de faveira (*Parkia platycephala* Brnth.)

A *Parkia platycephala* Benth., popularmente conhecida como faveira, faveira de bolota e visgueiro, é uma espécie florestal nativa com ampla distribuição nas regiões Norte e Nordeste do Brasil com ocorrência no Cerrado e em áreas de transição Cerrado/Caatinga, Floresta Amazônica e Mata Atlântica e é característico de áreas chamadas de “chapadas” ou “agreste” na sub-região Centro-Norte, muito encontradas nos estados do Piauí e Maranhão (LORENZI, 2013; GOMES et al., 2019).

A espécie é uma planta arbórea do gênero *Parkia*, família leguminosae e subfamília Mimosoideae, que apresenta frutos do tipo vagem, indeiscente, carnosa, contendo semente dispostas em duas séries distintas (LORENZI, 2013). A planta pode atingir até 18 m de altura, tem tronco curto e cilíndrico, casca rugosa e descamante, folhas duplamente compostas bipinadas (10-12 cm de comprimento), com inflorescência em capítulos globosos sobre pedúnculo pendentes (LORENZI, 2013). A reprodução dessa espécie ocorre anualmente, com abscisão tardia das folhas na seca após a reprodução. Além disso, os eventos reprodutivos, como o período de floração, frutificação e dispersão dos diásporos também ocorrem durante a seca (BULHÃO e FIGUEIREDO, 2002). Uma característica relevante é o seu mecanismo de autoincompatibilidade (COSTA et al., 2011), fato que favorece a sua reprodução cruzada.

Segundo Alves et al. (2007), a partir dos dados de produção média de vagens de faveira (CARVALHO E RAMOS, 1983), e da densidade de até 40 plantas/ha em

áreas de chapadas (NASCIMENTO et al. 1996), é possível estimar-se a produção anual de vagens em até 1.208 kg/ha, com produção média de 26 kg/planta/ano.

Essa leguminosa possui potencial em termos ecológicos, paisagísticos, energéticos e nutricionais. No que diz respeito ao seu potencial ecológico, destaca-se sua importância nos programas de restauração florestal, pois é considerada uma espécie facilitadora (CABRAL, 2017), capaz de fixar nitrogênio (LORENZI, 2013) e comumente utilizada na revegetação de áreas degradadas como adubação verde. Além disso, há seu potencial nutricional, uma vez que seus frutos são utilizados na suplementação alimentar de ruminantes (ALVES et al., 2007).

A dispersão das sementes da faveira acontece de forma primariamente autocórica (PILON et al., 2015), disseminadas principalmente por animais domésticos ruminantes que se alimentam de suas vagens, que serve de suplemento na época de escassez de alimento (LORENZI, 2013).

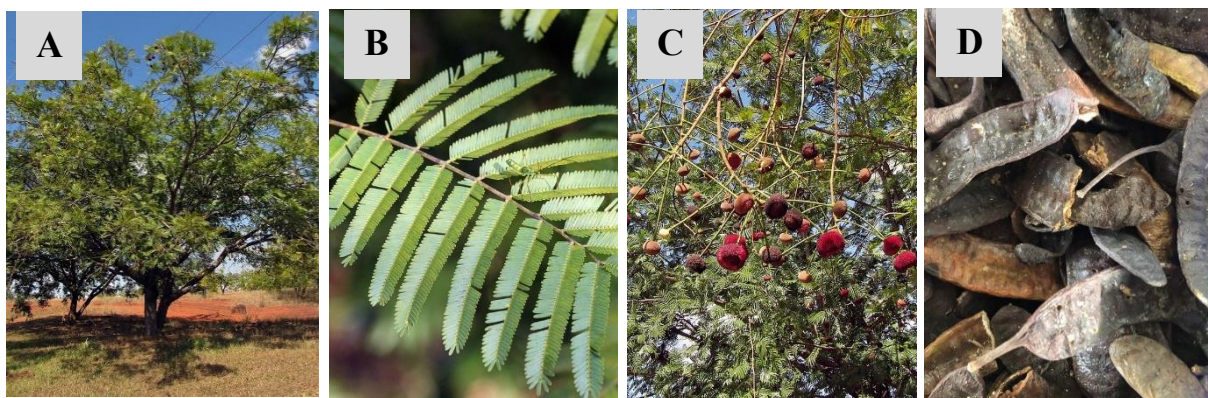


Figura 1 - Árvore (A), folhas (B), inflorescência (C) e frutos (D) da *Parkia platycephala* Benth. na região central do estado do Maranhão

De maneira geral, a restrição alimentar enfrentada por pequenos ruminantes nos períodos de escassez de alimento, pode ser suprida pelo uso dessa leguminosa forrageira nativa, por possuir em suas sementes teores bastantes elevados de proteína (20%) (COSTA et al., 2008).

Em alguns estudos (Tabela 1), as vagens de faveira tem apresentado composições químicas satisfatórias, em alguns casos superior a de alimentos tracionais ou forragens secas disponíveis, que podem contribuir para melhorar o desempenho dos animais, através do seu valor nutritivo.

Tabela 1. Composição química (%) da vagem de faveira de acordo com diferentes pesquisas

Autor/ ano	MS¹	PB²	EE³	FDN⁴	CNF⁵
Machado et al., 1999	91,67	9,43	-	21,38	-
Alves et al., 2007	77,25	11,18	1,25	19,70	68,10
Silva et al., 2012	87,10	10,60	2,10	14,20	69,70
Garcez et al., 2019	77,25	9,21	-	19,81	71,30
Araújo et al., 2019	84,8	11,1	1,9	15,9	69,0

¹MS: matéria seca; ²PB: proteína bruta; ³EE: extrato etéreo; ⁴FDN: fibra em detergente neutro; ⁵CNF: carboidratos não fibrosos.

De acordo com Carvalho e Ramos (1983), em estudo da viabilidade de utilização da vagem de faveira na alimentação de ruminantes, as vagens apresentam importante fonte de carboidratos que pode considerar o alimento como energético. Esse resultado corrobora com Alves (2004) que destacou os teores de carboidratos com rápida fermentação, característica essa que permite a produção de ácidos que elevam a eficiência no uso da energia.

2.3 Fatores antinutricionais na vagem de faveira

Machado et al. (1999) relatou que as vagens da faveira detém de valores razoáveis de proteína, podendo ser utilizado na alimentação animal. Contudo, a digestibilidade da maioria das espécies leguminosas pode ser baixa devido à presença de fatores antinutricionais, principalmente os taninos, o que implica em resultados contraditórios na utilização das vagens da faveira na alimentação de ruminantes, necessitando de maiores avaliações desses depressores de consumo.

O consumo de plantas que apresentam concentração de taninos condensados de 3 a 4% da matéria seca oferece efeito positivo sobre a digestão, ao ocorrer proteção da proteína alimentar contra a excessiva degradação ruminal, porém, concentrações superiores a 10% da MS são consideradas um importante fator antinutricional (BEELEN et al., 2011). Alves et al. (2007) relatam valores de taninos totais em torno de 10,79% e taninos condensados de 1,81% com base na matéria seca para a vagem de faveira, valores estes dentro do limite estipulado por Beelen et al. (2011).

Durante a mastigação de plantas que contêm taninos, forma-se o complexo tanino-proteína, que é estável em variações de pH entre 3,5 e 7. Esse complexo protege as proteínas da hidrólise microbiana e da desaminação no rúmen, aumentando a proporção de proteína disponível para digestão e absorção pós-rúmen (COSTA et al., 2008).

Em estudo, a inclusão de taninos nas dietas de ruminantes foi descrita como moduladora da biohidrogenação de ácidos graxos insaturados no rúmen, podendo aumentar a concentração do ácido graxo vacênico - 18:1^{trans11} (VASTA e BESSA, 2012). Os efeitos tóxicos de taninos condensados e hidrolisáveis provocados nas bactérias do rúmen são provavelmente mediados por mecanismos distintos de ação, e é possível que seus efeitos sobre a biohidrogenação também sejam diferentes (COSTA et al., 2018). Segundo os autores é possível que os taninos condensados exerçam uma ação inibitória mais forte sobre a microbiota do rúmen do que os taninos hidrolisáveis, levando a uma inibição geral da biohidrogenação com grande acúmulo de ácidos graxos poliinsaturados (COSTA et al., 2018), o que poderia melhorar o perfil de ácidos graxos da carne.

Diante o exposto, a estratégia da utilização das vagens de faveira na alimentação de ruminantes é importante para reduzir despesas na produção animal e permitir a utilização de novas alternativas alimentares disponíveis na região que possam substituir os ingredientes usuais, mantendo o valor nutricional e econômico, sendo fundamental para que os animais produzam adequadamente.

2.4 Uso das vagens de faveira na alimentação de ruminantes

Com a intenção de aumentar a lucratividade e melhorar a qualidade da produção, os produtores buscam alternativas que possibilitem o incremento na produtividade do rebanho e adequação às exigências do mercado, procurando soluções tecnológicas que tornem o sistema produtivo mais eficiente e economicamente viável, visando gerar produtos de excelente qualidade e valor agregado (MUELLER, 2017).

Em contrapartida, a vagem da faveira triturada é uma alternativa altamente disponível em algumas regiões e segura para a alimentação de ruminantes, sem o risco de intoxicação animal e com menor custo, tornando-se uma excelente opção para os produtores.

Em relatos iniciais, Ramos et al. (1984) conduziram um estudo para avaliar o efeito da inclusão de vagens de faveira inteiras e moídas adicionadas à silagem de sorgo como alimento exclusivo para bezerros desmamados e observaram que o grupo de animais alimentados com silagem de sorgo associado as vagens apresentaram um ganho de peso superior ao do grupo que recebeu somente silagem. Além disso, o grupo alimentado com vagens moídas apresentou um ganho de peso 76,3% superior ao do grupo alimentado com vagens inteiras, comprovando a importância da moagem das vagens na nutrição animal.

Anos depois, Machado et al. (1999) concluíram que a vagem de faveira moída possui boa digestibilidade para ruminantes. No entanto, quando fornecida moída como suplemento exclusivo para caprinos, resulta em baixo consumo voluntário.

Alves et al. (2007), ao estudarem a degradabilidade ruminal *in situ* das vagens de faveira em diferentes tamanhos de partículas, relataram uma alta degradação potencial da matéria seca, em torno de 80%, sugerindo que a vagem de faveira pode ser uma excelente opção de concentrado energético, com 19,7% de FDN e 72,51% de NDT, para ser incluída em dietas para ruminantes. Apesar da presença de 10,8% de taninos totais, a vagem de faveira não afetou negativamente a degradabilidade *in situ* da proteína, o que pode indicar o seu uso como alimento alternativo.

De acordo com as pesquisas realizadas por Silva et al. (2012), a inclusão de até 75% de vagens de faveira em substituição aos grãos de milho em rações para ovinos em terminação não afeta o ganho de peso ou a conversão alimentar, contudo, a substituição de mais de 50% compromete a digestibilidade da matéria seca. Alves (2004) verificou que o consumo de taninos influencia negativamente a digestibilidade da fibra, sendo assim, esse resultado pode justificar a menor digestibilidade no estudo realizado por Silva et al. (2012).

Em estudos recentes, Miranda (2017) indica uso da vagem de faveira em substituição total do milho moído associado ao farelo de soja e feno de *panicum maximum* na dieta de cabras anglo-nubianas em lactação. Essa indicação advém da manutenção do consumo de MS, PB, FDN, FDA, CHOt CNF e NDT, produção e composição química do leite, além da manutenção das características organolépticas e aceitabilidade do leite e dos requisitos mínimos exigidos pela legislação brasileira para consumo humano.

Segundo pesquisa conduzida por Batista et al. (2020), o farelo da vagem de faveira pode substituir totalmente o grão de milho moído na dieta de cabras em

lactação, sem afetar significativamente o comportamento alimentar e os parâmetros fisiológicos, parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos animais. Esses resultados indicam que o uso do farelo de faveira é uma excelente opção de alimento de alta qualidade para cabras em lactação.

Não obstante, são poucos os trabalhos realizados com ovinos utilizando este alimento. Então, a inclusão do farelo da vagem de faveira na dieta desses animais poderá garantir melhorias na cadeia produtiva ovina trazendo rentabilidade e sustentabilidade ao produtor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da experimentação e ética da pesquisa

O experimento foi conduzido entre os meses de outubro a dezembro de 2021 no Setor de Pequenos Ruminantes pertencente ao Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão (CCH-UFMA), situado no município de Chapadinha/MA, região do Baixo Parnaíba, situada a 03°4'33" S de latitude, 43°21'21" W de longitude.

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética no de Uso Animal da Universidade Federal do Maranhão (CEUA/UFMA), sob o número de protocolo 23115.041693/2019-17.

3.2 Animais e instalações

Foram utilizados 28 ovinos machos, sem padrão racial definido (SPRD), castrados, com idade média de 120 dias e peso médio inicial de $18,34 \pm 4,81$ kg. Os animais foram alojados em baias individuais metálicas (1,5m x 1,5m), dispostos de bebedouro e comedouro individual, localizado em um galpão de alvenaria com piso de concreto, recebendo água *ad libitum*.

O experimento teve duração de 60 dias, sendo 10 dias de adaptação às dietas e instalações e 50 dias de período experimental para coleta de dados. Durante o período de adaptação todos os animais foram vacinados contra Clostridiose e tratados contra endo e ectoparasitas com Cloridrato de Levamisol à 5% em dosagem de 1mL para cada 10kg de peso corporal. Para manutenção da saúde dos animais, todos os dias as instalações passavam por um processo de limpeza para remoção dos dejetos.

3.3 Tratamentos e manejo experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro tratamento e sete repetições, totalizando em 28 unidades experimentais. O peso inicial foi utilizado para bloquear os animais.

O experimento avaliou diferentes níveis de inclusão da vagem de faveira triturada (VF) em substituição ao milho grão moído: 0% VF - sem adição da VF; 33%

VF – 33% de substituição do milho grão moído pela VF; 66% VF – 66% de substituição do milho grão moído pela VF e; 100% VF – 100% de substituição do milho grão moído pela VF, com base na matéria seca (MS).

As vagens utilizadas durante a experimentação foram oriundas de propriedades rurais coletadas ao chão em áreas de incidência natural, na cidade de Chapadinha/MA, e eram secas ao sol por aproximadamente 12 horas, em seguida, moídas em máquina forrageira com peneira de crivo de 5mm.

O volumoso utilizado foi o feno de capim Tifton-85 e o suplemento concentrado era a base de milho grão moído, farelo de soja, farelo de trigo, vagem de faveira triturada e suplemento mineral (suplemento mineral comercial e calcário) (Tabela 2).

Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para compor as dietas experimentais.

Item (g/kg de MS)	Milho grão moído	Farelo de trigo	Farelo de soja	Vagem de faveira triturada	Feno de capim Tifton-85
Matéria seca	850,2	835,7	854,2	855,3	852,7
Matéria orgânica	992,1	948,2	944,0	980,7	949,1
Matéria mineral	7,9	51,8	56,0	19,3	50,9
Proteína bruta	78,6	172,1	492,0	95,0	87,6
Extrato etéreo	45,9	36,5	38,8	12,1	11,3
FDN	185,8	416,7	196,6	174,0	766,7
FDNcp	126,2	393,7	158,0	124,0	748,8
FDA	20,9	119,0	68,7	113,6	380,6
FDAcp	15,5	49,6	61,4	44,9	346,8
PIDA _{FDA}	19,6	118,6	68,4	112,8	380,3
Lignina	3,7	35,3	3,1	46,1	73,2
Amido	937,3	620,2	264,9	376,2	358,2
CNF	681,8	322,9	216,6	699,6	83,5

FDN: Fibra em detergente neutro; FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA: Fibra em detergente ácido; FDAcp: Fibra em detergente ácido corrigido para cinza e proteína; PIDA: Proteína insolúvel em detergente ácido com base no FDA; CNF: Carboidratos não fibrosos.

As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas, considerando a composição bromatológica dos ingredientes obtidas em laboratório e exigências

nutricionais estabelecidas pelo *National Research Council* (NRC, 2007) para ganhos de 200 g/animal/dia, em uma relação volumoso:concentrado de 30:70 (Tabela 3) e peso médio corporal de 20 kg.

Os animais foram pesados e bloqueados através de sorteio em seus tratamentos no início do período de adaptação. A dieta era fornecida uma vez ao dia (8h00), adotando o critério para sobra de aproximadamente 10% da oferta, garantindo o consumo *ad libitum*.

Tabela 3. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais utilizadas na alimentação de ovinos confinados.

Item (g/kg de MS)	Nível de substituição (% MS) ¹			
	0%	33%	66%	100%
Milho grão moído	299,4	199,5	99,7	0,0
Farelo de trigo	206,0	205,9	205,7	205,6
Farelo de soja	167,4	167,3	167,2	167,1
Vagem de faveira triturada	0,0	100,3	200,5	300,6
Feno de capim Tifton-85	300,2	300,1	299,9	299,7
Suplemento mineral comercial	23,5	23,5	23,4	23,4
Calcário	3,5	3,5	3,5	3,5
Composição química (g/kg de MS)				
Matéria seca*	852,0	852,5	853,1	853,6
Matéria orgânica	967,9	966,9	965,9	965,0
Proteína bruta	142,8	144,3	145,7	147,2
Extrato etéreo	26,5	23,7	20,8	17,9
FDN ²	344,7	343,8	342,9	341,9
FDNcp ³	315,4	315,3	315,1	315,0
CNF ⁴	453,9	455,2	456,6	457,9
FDA ⁵	133,4	141,3	149,2	157,2
FDACP ⁶	69,6	79,5	89,3	99,1
Amido	477,3	429,8	382,3	334,8
Energia metabolizável	27,8	27,2	25,5	25,2
PIDA _{FDA} ⁷	0,5	0,5	0,4	0,4

*g/ kg⁻¹ de matéria natural. ¹0% de vagem de faveira triturada; 33% de vagem de faveira triturada; 66% de vagem de faveira triturada e 100% de vagem de faveira triturada. ²FDN: Fibra em detergente neutro; ³FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ⁴CNF: Carboidratos não fibrosos;

⁵FDA: Fibra em detergente ácido; ⁶FDACP: Fibra em detergente ácido corrigido para cinza e proteína; ⁷PIDA: Proteína insolúvel em detergente ácido com base no FDA.

3.4 Determinação do consumo de nutriente, coeficiente de digestibilidade e desempenho

O alimento fornecido e as sobras foram pesados diariamente para o cálculo de consumo médio diário. O consumo de MS diária por animal foi obtido pela diferença entre a oferta diária de MS e as respectivas sobras por animal durante o período experimental.

Para avaliação da digestibilidade foi adotado o método de coleta total das fezes, realizado nos últimos cinco dias do período experimental, com auxílio de bolsas coletoras individuais. As bolsas eram revestidas internamente com plástico resistente, visando a não contaminação com urina, e foram acopladas no animal durante o período de coleta. Buscando facilitar o processo de coleta e bem-estar, as fezes eram recolhidas duas vezes ao dia (8:00h e 16:00h) e pesadas para estimar a produção fecal total.

Os coeficientes de digestibilidade (CD) de MS, MO, PB, EE, FDN e CNF, foram calculados utilizando-se a seguinte fórmula, proposta por Merchen (1988):

$$CD = [(g \text{ de nutriente ingerido} - g \text{ de nutriente excretado nas fezes}) / (g \text{ de nutriente consumido})] \times 100.$$

O consumo dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado através da seguinte fórmula, descrita por Weiss (1999):

$$NDT (\%) = PBd + FDNcpd + CNFd + EEd \times 2,25.$$

Em que: Proteína bruta digestível (PBd); Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína digestível (FDNcpd); Carboidrato não fibroso digestível (CNFd); Extrato etéreo digestível (EEd).

Para estimativa de energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) utilizou-se a equação proposta por Sniffen et al. (1992):

$$ED (\text{Mcal/kg MS}) = (4,409 \times NDT) / 100,$$

$$EM (\text{Mcal/kg MS}) = 0,82 \times ED$$

Para o desempenho, foram avaliados os consumos de matéria seca (CMS), ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD) e eficiência alimentar (EA) através das seguintes fórmulas:

$$\text{GPT} = \text{PV}_{\text{final}} - \text{PV}_{\text{inicial}},$$

$$\text{GPD} = \text{GPT} / 50 \text{ dias}$$

$$\text{EA} = \text{GPD}/\text{CMS}.$$

3.5 Variáveis do comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado no vigésimo dia do período experimental através da observação instantânea, com intervalos de 5 minutos durante um período de 24 horas, observando os comportamentos de ócio (O), ruminação (R) e alimentação (A). As variáveis do comportamento alimentar (tempos de alimentação, ruminação e ócio) foram obtidas por meio de equações adaptadas de Burger et al. (2000). Os animais foram avaliados, visualmente, por observadores treinados, sendo os mesmos posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais. O local experimental foi mantido sob iluminação artificial durante a noite.

Para a avaliação da mastigação merérica, foram avaliados três tempos ruminais em três períodos diferentes do dia (6:00 às 10:00h, 12:00 às 16:00h e 18:00 às 22:00h), determinando assim o número de mastigações meréricas e o tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal (segundos/bolo), com a utilização de cronômetro digital. O número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto ruminando cada bolo foram registrados durante os períodos de observação (Polli et al., 1996).

Foi calculada a eficiência de alimentação de matéria seca (EALMS); eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro (EALFDN), eficiência de ruminação em função do consumo de matéria seca (ERUMS) a eficiência de ruminação em função do consumo de FDN (ERUFDN) e o tempo de ruminação de acordo Burguer et al., (2000). Já para o cálculo do número de bolos ruminais por dia (BOL, nº/dia) e o número de mastigação merérica diário (MMnd) foi adotada a metodologia adotada por segundo Polli et al., (1996).

Os resultados para os fatores de comportamento ingestivo foram obtidos utilizando as seguintes equações:

$$\text{EALMS} = \text{CMS (g)} / \text{TAL (min)} \text{ (g MS/h)};$$

$$\text{EALFDN} = \text{CFDN (g)} / \text{TAL (min)} \text{ (g MS/h)};$$

$$\text{ERUMS} = \text{CMS (g)} / \text{TRU (min)} \text{ (g MS/h)};$$

$$\text{ERUFDN} = \text{CFDN (g)} / \text{TRU (g FDN/h)};$$

$$\text{NBR} = \text{TRU/MMtb} \text{ (n}^\circ\text{/dia)}$$

$$\text{MMnd} = \text{NBR} \times \text{MMnb} \text{ (n}^\circ\text{/dia)}$$

3.6 Composição químico-bromatológica

Foram coletadas amostras de alimentos e sobras no 5º, 12º, 19º, 26º 33º, 40º e 47º dia experimental. As fezes foram coletadas no 46º, 47º, 48º, 49º e 50º dia experimental. Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -20 °C. Após o término do período experimental as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e retirado uma amostra composta de cada animal. As alíquotas foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55 °C por período de 72 horas. Após isso, foram moídas em moinho de facas (Wiley mil, Marconi, MA-580, Piracicaba, Brasil) utilizando peneira de crivo de 1 mm e encaminhadas para o Centro de Ciências Agrárias pertencente a Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB) para posteriores análises no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA).

Para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) foi utilizado a metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* – AOAC (1997), pelos métodos MS – 920.39; PB - método 954.01; MM – método 942.05 e EE - método 920.39. Para as análises de determinação da FDN, FDNcp, FDA e FDAcp utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991), adaptada por Detman et al. (2012). A lignina foi determinada por hidrólise ácida a partir do resíduo de FDA, de acordo com a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A PIDA foi determinada conforme metodologia descrita Detman et al. (2012), pelo método N-005/2.

O teor de carboidratos não fibrosos (CNF) foi obtido pela equação, conforme proposto por Hall (2000):

$$\text{CNF} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{FDNcp} + \% \text{EE} + \% \text{MM}).$$

Os carboidratos totais foram calculados segundo a metodologia descrita por Sniffen (1992), sendo:

$$\text{CHOT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{Cinzas}).$$

O amido foi determinado de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

3.7 Análise estatística

Os dados foram avaliados estatisticamente considerando 0,05 de probabilidade. As médias dos tratamentos foram estimadas usando LSMEANS e foram analisadas por meio da análise de regressão no procedimento de modelos lineares gerais (PROC GLM), utilizando o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

onde:

Y_{ij} representa a variável resposta;

μ é a média geral;

τ_i é o efeito do tratamento;

B_j é o efeito do bloco;

ε_{ij} é o erro experimental aleatório.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substituição do milho moído pela vagem de faveira triturada influenciou negativamente o consumo de EE ($P=0,004$) e EM ($P=0,002$), em que na medida que o milho moído foi substituído pela vagem de faveira triturada na dieta o consumo decresceu linearmente. Por outro lado, não houve efeito da substituição sobre o consumo de MS ($P=0,613$), MO ($P=0,645$), PB ($P=0,603$), FDN ($P=0,572$), CNF ($P=0,612$) e CHOT ($P=0,595$) com valores médios de 969,85, 941,03, 144,88, 301,29, 472,64 e 773,94g/dia, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Consumo de nutrientes de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.

Item (g/dia) ¹	Níveis de inclusão da VF (% MS) ²				EPM ³	P – valor ⁴	
	0%	33%	66%	100%		L	Q
CMS	887,14	1032,28	975,71	984,28	0,05	0,613	0,508
CMO	862,94	1003,78	946,36	951,03	48,08	0,645	0,497
CPB	133,51	153,31	144,11	148,61	7,43	0,603	0,623
CEE ⁵	26,62	22,92	22,01	19,10	0,97	0,004	0,802
CFDN	270,91	323,18	307,17	303,92	15,84	0,572	0,398
CCNF	433,67	501,85	474,45	480,59	23,99	0,612	0,535
CCHOT	704,59	825,03	781,63	784,52	39,65	0,595	0,476
CEM (Mcal/kg) ⁶	2,83	2,67	2,60	2,46	0,04	0,002	0,902

¹CMS: consumo de matéria seca; CMO: consumo de matéria orgânica; CPB: consumo de proteína bruta; CEE: consumo de extrato etéreo; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CCNF: consumo de carboidratos não fibrosos; CCHOT: consumo de carboidratos totais; CEM: consumo de energia metabolizável; ²0% de vagem de faveira triturada; 33% de vagem de faveira triturada; 66% de vagem de faveira triturada e 100% de vagem de faveira triturada; ³Erro padrão da média; ⁴Probabilidade ao nível de 5% de significância.

⁵ $Y = -0,089x + 26,38$ ($R^2 = 0,32$); ⁶ $Y = -0,003x + 2,82$ ($R^2 = 0,43$).

A redução no consumo de EE proporcionalmente ao aumento da substituição do milho pela vagem, pode ser atribuído à diferença na composição química dos ingredientes estudados, pois o milho moído detém de três vezes mais EE do que a vagem de faveira triturada (Tabela 2). Esse resultado corrobora com o resultado encontrado por Miranda (2017), no qual avaliando a vagem de faveira na alimentação de cabras em lactação observou diferença significativa, apresentando diminuição linear no consumo de EE na medida que foi incluído a vagem de faveira.

Apesar do decréscimo no CEE de 26,62 para 19,10 g/dia, não foi observado diferenças significativas para o ganho de peso (Tabela 6), o que pode ser atribuído ao aumento no CMS que foi superior ao preconizado pelo NRC (2007) que recomenda consumo de 610 g/dia para ovinos de 4 meses de idade e para ganho de 200 g/dia, sendo suficiente e atendendo a exigência de gordura dos animais.

Similarmente ao CEE, houve redução linear no consumo de EM na medida que foi incluído a vagem de faveira triturada, contudo, esse resultado pode ser explicado em razão da diminuição de energia da dieta na medida que foi incluído os níveis de substituição. Apesar disso, os ovinos consumiram um mínimo de 2,46 Mcal/dia, ficando acima das recomendações preconizadas pelo NRC (2007) que adverte 0,94 Mcal/dia para categoria supracitada.

A vagem de faveira triturada surge como uma alternativa alimentar vantajosa, já que não afetou o consumo de MS, MO, PB, FDN, CNF e CHOT. Essa vantagem pode ser atribuída à similaridade do teor de PB e FDN entre o milho e a vagem (Tabela 2), em que as dietas foram formuladas para apresentarem a mesma relação volumoso:concentrado (30:70) e os mesmos ingredientes.

O incremento de FDN na medida que foi incluído a vagem de faveira triturada não limitou o consumo o CMS, o que pode ser explicado pela granulometria das partículas da vagem de faveira que reduziu a efetividade física sem causar enchimento ruminal e limitações no consumo, aumentando a taxa de passagem. Segundo Azevedo et al. (2012), a moagem de alimentos não convencionais melhora o consumo pois diminui o tamanho das partículas e reduz a efetividade física da porção fibrosa.

Resultados semelhantes foram encontrados por Araújo et al. (2019) ao avaliarem o efeito da substituição do milho pela vagem de faveira no desempenho de cabras anglo-nubianas em lactação, no qual observaram consumo de nutrientes semelhantes entre os animais. Da mesma forma, Silva et al. (2012) estudando o valor nutritivo de dietas contendo vagem de faveira para ovinos em terminação, não encontraram diferenças estatísticas na ingestão de MS e dos demais nutrientes.

Foi observado efeito significativo com resposta linear decrescente sobre o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS; $P=0,0354$), matéria orgânica (CDMO; $P=0,0384$), proteína bruta (CDPB; $P=0,0016$), extrato etéreo (CDEE; $P=0,0361$), fibra em detergente neutro (CDFDN; $P=0,0148$) e nutrientes digestíveis totais (CDNDT; $P=0,0039$). Em contrapartida, o coeficiente de digestibilidade dos

carboidratos não fibrosos (CDCNF) apresentou efeito linear crescente ($P=0,0003$) na medida que aumentou os níveis de inclusão da vagem de faveira triturada (Tabela 5).

Tabela 5. Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.

Item (g/kg de MS) ¹	Níveis de inclusão da VF (% MS) ²				EPM ³	P – valor ⁴	
	0%	33%	66%	100%		L	Q
CDMS ⁵	745,35	718,71	687,35	678,26	9,40	0,035	0,689
CDMO ⁶	763,25	750,80	706,95	705,45	11,66	0,038	0,788
CDPB ⁷	821,21	737,64	662,41	678,67	19,59	0,001	0,115
CDEE ⁸	788,09	825,67	740,88	713,56	15,83	0,036	0,289
CDFDN ⁹	469,97	449,92	356,61	351,32	21,40	0,014	0,872
CDCNF ¹⁰	925,93	945,76	957,74	976,73	5,63	<0,001	0,942
NDT ¹¹	769,99	754,65	705,31	682,05	12,15	0,003	0,864

¹CDMS: coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDMO: coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica; CDPB: coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEE: coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; CDFDN: coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; CDCNF: coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; CDCHOt: coeficiente de digestibilidade dos carboidratos totais; NDT: nutrientes digestíveis totais; ²0% de vagem de faveira triturada; 33% de vagem de faveira triturada; 66% de vagem de faveira triturada e 100% de vagem de faveira triturada; ³Erro padrão da média; ⁴Probabilidade ao nível de 5% de significância.

⁵ $Y = -1,121x + 746,60$ ($R^2=0,21$); ⁶ $Y = -0,919x + 767,00$ ($R^2=0,19$);

⁷ $Y = -3,789x + 825,38$ ($R^2=0,42$); ⁸ $Y = 0,515x + 797,23$ ($R^2=0,23$);

⁹ $Y = -1,610x + 477,52$ ($R^2=0,26$); ¹⁰ $Y = 0,522x + 926,65$ ($R^2=0,46$);

¹¹ $Y = -0,781x + 773,06$ ($R^2=0,34$);

A redução no CDMS pode estar associada a elevada taxa de passagem do alimento proporcionado pela vagem de faveira triturada, uma vez que as dietas foram formuladas em mesma relação concentrado:volumoso, alterando apenas o nível de inclusão da vagem de faveira triturada. De acordo com Bolzan et al. (2007), dietas com tamanho de partícula pequenos fazem com que o alimento passe menos tempo no rúmen.

A redução na digestibilidade da FDN pode ser explicada pelo maior conteúdo de lignina presente na vagem de faveira em relação ao milho (Tabela 2), uma vez que esse composto fenólico diminui a ação dos microrganismos ruminais sobre a porção fibrosa do alimento e, conseqüentemente, diminui o seu aproveitamento. Existe uma possível associação da fração fibrosa do alimento com compostos fenólicos, no qual

poderia influenciar negativamente a digestibilidade dessa fração devido ao efeito inibitório desses compostos antinutricionais (Alves, 2004).

Além disso, a presença desse polímero implicou na redução da digestibilidade da PB, uma vez que se encontra associado a porção de proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) presente na vagem de faveira que se mostrou superior em relação ao milho (Tabela 2). De acordo com Van Soest (1994), os teores de PIDA do alimento interferem na digestibilidade da PB por serem mais resistentes e praticamente indigestíveis, pois se encontram comumente associados à lignina e a outros compostos de difícil degradação.

O efeito linear crescente no CDCNF quando foi incluído a vagem de faveira triturada foi possivelmente influenciado pela composição dos CNF da vagem que difere do milho. Observa-se na Tabela 2 que o milho contém teores expressivos de amido em relação a vagem, o que decorre para que a vagem seja mais rica em pectina ou carboidratos solúveis que são de mais rápida digestão.

Silva et al. (2012) ao avaliarem o valor nutritivo de dietas contendo vagem de faveira para ovinos em terminação, observaram maior digestibilidade dos CNF quando a inclusão da vagem em substituição ao milho foi de 17,3%. No entanto, em seu estudo, foram utilizados níveis de substituição diferentes (0, 25, 50 e 75%) em comparação com os níveis utilizados neste estudo.

A inclusão da vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído não causou efeito significativo ($P>0,05$) no peso vivo final (PVF), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD) e eficiência alimentar (EA) (Tabela 6).

Tabela 6. Desempenho de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.

Item ¹	Níveis de inclusão da VF (% MS) ²				EPM ³	P – valor ⁴	
	0%	33%	66%	100%		L	Q
PCF (kg)	28,96	29,44	29,76	28,93	1,02	0,984	0,764
GPT (kg)	9,16	9,03	10,00	9,43	0,53	0,722	0,837
GMD (g/dia)	186,90	184,35	204,08	174,08	9,18	0,878	0,486
EA (g/kg MS)	208,81	208,92	235,65	198,03	9,33	0,901	0,329

¹PVF: peso vivo final; GPT: ganho de peso total; GMD: ganho médio diário; EA: eficiência alimentar; ²0% de vagem de faveira triturada; 33% de vagem de faveira triturada; 66% de vagem de faveira triturada e 100% de vagem de faveira triturada; ³Erro padrão da média; ⁴Probabilidade ao nível de 5% de significância.

Esses resultados podem inferir que o balanço proteico e energético não influenciou as variáveis de desempenho, se mostrando positivamente em todos os teores de inclusão da vagem de faveira triturada. Isso indica que as exigências de PB e EM recomendadas pelo NRC (2007) para ovinos em crescimento, de 116,0 g/dia e 0,94 Mcal/dia, respectivamente, foram supridas pelas dietas.

Apesar das dietas não terem atendido o ganho de peso diário médio previsto, não houve efeito significativo. Esse achado pode ser justificado através da não diferença no CMS, que apesar da redução na digestibilidade não foi suficiente para reduzir o ganho, ou ainda, o aumento da digestibilidade dos CNF, compensou. Isso infere que a substituição de até 100% do milho moído pela vagem de faveira triturada se mostra viável, uma vez que manteve a disponibilidade de nutrientes suficiente para um bom desempenho, o que pode diminuir os custos da fazenda e tornar a cadeia produtiva mais rentável.

Esse achado é semelhante aos resultados discutidos anteriormente, o que confere compatibilidade da vagem de faveira com o milho moído, ou seja, eficiência do uso da energia para o crescimento sem perdas produtivas significativa, que implica no uso da vagem de faveira como alimento alternativo, desempenhando importante papel na alimentação de pequenos ruminantes, uma vez que é um recurso disponível em algumas regiões do Brasil, de baixo custo e bom valor nutritivo.

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) para o tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio, eficiência de alimentação da MS e da FDN, e eficiência de ruminação da MS e da FDN, em relação ao consumo de MS e FDN, na medida que os níveis de substituição do milho pela vagem de faveira foram incluídos (Tabela 7).

Tabela 7. Tempo despendido na alimentação, ruminação e ócio, eficiência de alimentação e ruminação de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.

Item ¹	Níveis de inclusão da VF (% MS) ²				EPM ³	P – valor ⁴	
	0%	33%	66%	100%		L	Q
	Tempo despendido (min/dia)						
Alimentação	234,28	243,57	258,57	262,14	13,65	0,439	0,914
Ruminação	439,28	453,57	374,28	420,00	19,66	0,457	0,687
Ócio	771,43	747,86	812,14	762,86	26,47	0,879	0,809
	Eficiência de alimentação (g/h)						
EAL _{MS} (g MS ingerida/h)	255,38	267,90	245,64	264,58	21,37	0,977	0,940
EAL _{FDN} (g FDN ingerida/h)	77,95	83,89	76,80	81,25	6,49	0,962	0,959
	Eficiência de ruminação (g/h)						
ERU _{MS} (g MS ingerida/h)	123,58	141,60	234,12	146,08	24,02	0,471	0,275
ERU _{FDN} (g FDN ingerida/h)	37,57	44,30	72,27	45,06	7,14	0,443	0,239

¹EAL_{MS}: eficiência de alimentação da matéria seca; EAL_{FDN}: eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro; ERU_{MS}: eficiência de ruminação da matéria seca, ERU_{FDN}: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro; ²0% de vagem de faveira triturada; 33% de vagem de faveira triturada; 66% de vagem de faveira triturada e 100% de vagem de faveira triturada; ³Erro padrão da média; ⁴Probabilidade ao nível de 5% de significância.

Vários fatores podem ter contribuído para esses resultados, contudo, o fato de as dietas terem sido isoproteicas (Tabela 3), apresentando mesma relação volumoso:concentrado e apresentando variações pequenas nos teores de fibra, pode explicar a semelhança entre os tempos despendidos nas atividades. A vagem de faveira tem valor nutricional semelhante ao do milho em termos de proteína e FDN, o que pode explicar o motivo dos animais não apresentarem diferenças significativas em seus hábitos alimentares. Contudo, é importante observar que ao incluir a vagem de faveira, os animais dedicaram mais tempo se alimentando, ou seja, justifica porque não houve efeito no consumo de nutrientes.

Outro fato que pode justificar a ausência de diferença estatística é a capacidade de seleção dos animais ovinos, em função de possuírem os lábios superiores fendidos e bastante móveis, o que possibilita extrema habilidade na apreensão de partes selecionadas da dieta, podendo se adequar a pequenas variações na composição dos ingredientes sem interferir no comportamento ingestivo (DEVENDRA et al., 2002).

As eficiências de alimentação e ruminação são afetadas principalmente pelo incremento na quantidade de fibra da dieta. De acordo com Carvalho (2008), o tempo de ingestão e ruminação é aumentado, e o tempo de ócio é diminuído na medida que o teor da FDN é aumentado, devido ao aumento do teor de FDN das dietas, fato que não foi observado neste estudo à medida que foi incluído a vagem de faveira triturada.

Foi observado efeito quadrático para o tempo de mastigações meréricas por bolos ruminados ($P=0,0218$), número de mastigações meréricas diário ($P=0,0240$), número de mastigações meréricas por bolo ($P=0,0232$) e número de mastigações meréricas por minuto ($P=0,0246$). Contudo, não foi identificado efeito significativo ($P>0,05$) para o número de bolos ruminais por dia e ganho de matéria seca por bolo (Tabela 8).

Tabela 8. Comportamento ingestivo com relação a ruminação de ovinos confinados alimentados com níveis de vagem de faveira triturada em substituição ao milho moído.

Item ¹	Níveis de inclusão da VF (% MS) ²				EPM ³	P – valor ⁴	
	0%	33%	66%	100%		L	Q
NBR (nº/dia)	551,86	508,57	486,14	608,57	27,13	0,534	0,133
MM _{tb} (seg/bolo) ⁵	48,14	54,71	49,71	41,43	1,70	0,071	0,021
MM _{nd} (nº/dia) ⁶	77464,7	101816,2	87504,2	59925,2	5914,9	0,171	0,024
MM _{nb} (nº/dia) ⁷	66,14	75,71	71,86	59,28	2,49	0,236	0,023
MM _{min} (nº/min) ⁸	53,86	70,86	60,71	41,71	4,11	0,171	0,024
g/MS/bolo	1,64	2,21	3,78	1,66	0,50	0,728	0,189

¹NBR: número de bolos ruminais por dia; MM_{tb}: tempo de mastigações meréricas por bolos ruminados; MM_{nd}: número de mastigações meréricas diário; MM_{nb}: número de mastigações meréricas por bolo; MM_{min}: número de mastigações meréricas por minuto; g/MS/bolo: ganho da matéria seca por bolo; ²0% de vagem de faveira triturada; 33% de vagem de faveira triturada; 66% de vagem de faveira triturada e 100% de vagem de faveira triturada; ³Erro padrão da média; ⁴Probabilidade ao nível de 5% de significância.

⁵ $Y = -0,003x^2 + 0,255x + 48,58$ ($R^2=0,27$); ⁶ $Y = -11,584x^2 + 956,56x + 78819,94$ ($R^2=0,23$);

⁷ $Y = -0,004x^2 + 0,421x + 66,41$ ($R^2=0,22$); ⁸ $Y = -0,008x^2 + 0,662x + 54,83$ ($R^2=0,23$);

O tempo gasto com a mastigação por bolo ruminado apresentou maior valor quando o nível de inclusão da vagem de faveira triturada foi de 33%, com 54,71 segundos por bolo. Possivelmente, esse resultado pode ser reflexo da tendência dos animais desse tratamento terem despendido mais tempo ruminando e menos tempo em ócio, o que explica o número de bolos ruminados por dia não ter apresentado efeito significativo.

Semelhante a esse resultado acontece para as variáveis número de mastigações diária, número de mastigações por bolo e número de mastigações por minuto, com valores maiores de 101.816,29; 75,71 e 70,86, respectivamente, quando o nível de substituição do milho moído pela vagem de faveira triturada foi de 33%. Esses achados podem estar relacionados ao maior consumo de MS pelos animais desse tratamento, que também apresentaram maior consumo de FDN.

Em estudo semelhante, testando níveis de inclusão da vagem de faveira substituindo o milho para cabras em lactação, Batista (2017) observou efeito significativo linear decrescente para o número de mastigações merícicas diário ($P=0,02$) e número de mastigações merícicas por minuto ($P=0,01$), no qual correlacionou com a significância crescente encontrada no tempo despendido com a ruminação ($P=0,01$). Porém, não observou diferenças significativas para o número de bolos ruminais, tempo de mastigação por bolo ruminado, número de mastigação por bolo e ganho de MS por bolo.

Sendo assim, o comportamento ingestivo está altamente relacionado às características físicas e químicas da dieta, no qual, dietas com maiores teores de lignina podem ocasionar em maiores tempos de alimentação (maior seleção) e ruminação, influenciando o número de bolos ruminais, número e tempo de mastigações. Isso justifica porque os animais apresentaram consumos de nutrientes semelhantes e menor digestibilidade, contudo proporcionou melhoras no desempenho.

Considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se inferir que o uso da vagem de faveira triturada, como alimento alternativo, pode desempenhar um papel importante na alimentação de ovinos sem comprometer os parâmetros produtivos. Além disso, desempenha papel socioeconômico através do fortalecimento da cadeia produtiva ovina, fonte de renda e proteína animal em pequenas propriedades no qual em grande parte são caracterizadas pelo emprego de mão-de-obra familiar, e possibilita o desenvolvimento de tecnologias como produção de animais mais jovens e melhores carcaças para o mercado.

5 CONCLUSÃO

Para ovinos em confinamento alimentados com dieta de alto concentrado, recomenda-se a substituição em até 100% do milho grão moído pela vagem de faveira triturada, sem promover alterações significativas no consumo de nutrientes, digestibilidade, desempenho e comportamento ingestivo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. A. et al. Degradabilidade ruminal in situ de vagens de faveira (*Parkia platycephala* Benth.) em diferentes tamanhos de partículas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 04, p. 1045-1051, 2007.
- ALVES, A. A. **Valor nutritivo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth.) para ruminantes**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 198f, 2004.
- AOAC - Association of official analytical chemists. **Official methods of analyses of the AOAC**. 15ed. Washington, assoc. Off. Agric. Chem. 1997.
- ARAÚJO, M. J. et al. Effect of replacing ground corn with *Parkia platycephala* pod meal on the performance of lactating Anglo-Nubian goats. **Animal Feed Science and Technology**, v. 258, p. 114313, 2019.
- AZEVEDO, R. R. D. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de torta de macaúba na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 11, p. 1663 – 1668, 2012.
- BATISTA, I. L. et al. Effects of *Parkia platycephala* on feeding behavior, rumen health, blood markers, and physiological responses of lactating goats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 49, 2020.
- BATISTA, I. L. **Comportamento ingestivo, parâmetros fisiológicos, hematológicos, bioquímicos e ruminais em cabras alimentada com dietas contendo vagem da faveira (*Parkia platycephala* Benth)**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus – PI, 88 f, 2017.
- BEELEN, P. M. G. et al. Tanino condensado das espécies Jurema Preta (*Mimosa hostilis*), Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e Mororó (*Bauhinia cheilantha*) em três fases do ciclo fenológico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2011.
- BOLZAN, I. T. et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com ureia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, 2007.
- BULHÃO, C. F. e FIGUEIREDO, P. S. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 361-369, 2002.
- BURGER, P. J. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.
- CABRAL, E. S. **Desempenho de três espécies arbóreas nativas de cerrado introduzidas em uma área antropizada no município de Porto Nacional**.

Tocantins. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecótonos) - Ecologia de Ecótonos da Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2017.

CARVALHO, J. H. e RAMOS, G.M. Produtividade da Faveira (*Parkia platycephala* Benth.) em três municípios piauienses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS NATIVAS, Olinda. **Anais...** Recife: IPA, p. 44, 1983.

COSTA, C. T. C. et al. Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 4, p. 108-116, 2008.

COSTA, F. O. et al. Biologia reprodutiva de *Parkia platycephala* Benth. (Fabaceae - Mimosoideae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA BOTÂNICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 62., 2011. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UECE, 2011.

COSTA, M. et al. Effects of condensed and hydrolysable tannins on rumen metabolism with emphasis on the biohydrogenation of unsaturated fatty acids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, p. 02-35, 2018.

COSTA, R.G. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba, Brasil. **Revista Arch Zootecnia**, v.57, n. 195, 2008.

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal.** Suprema, Visconde do Rio Branco, 2012.

DEVENDRA, C. et al. Interações plantação-animal em sistemas agrícolas mistos na Ásia. **Sistemas Agrícolas**, v. 71, n. 1 - 2, pág. 27 - 40, 2002.

GARCEZ, B. S. et al. Parâmetros fermentativos e composição química de silagem de capim elefante cv. Roxo com adição de vagens de faveira. **Boletim de Indústria Animal**, v. 76, p. 1-7, 2019.

GOMES, G. S. et al. Leguminosae: Biodiversity and Taxonomy for the Northeast Region of Brazil. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v. 6, n. 6, p. 95- 110, 2019.

GUERRA, D. G. **Viabilidade da substituição do milho pelo sorgo nas dietas de alto grão para cordeiros em confinamento.** Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Curso de Zootecnia, 26f, 2019.

HOCH, G. C. **Silagens de alimentos alternativos para ruminantes.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pampa, Uruguai, 90f, 2017.

JUNIOR, R. G. et al. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2014.

LONGHI, R. M. et al. Composição bromatológica e pH da silagem de diferentes frações da parte aérea da mandioca tratada com doses crescentes de óxido de cálcio. **Comunicata Scientiae**, v. 4, p. 337-341, 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4ed, São Paulo: Instituto Plantarum, 2013.

MACHADO, F. A. et al. Valor nutritivo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth.) para ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 01, n. 01, p. 39-43, 1999.

MENDONÇA, F. H. O. **Farelo de vagem de algaroba na alimentação de cordeiros em confinamento**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 68f, 2013.

MERCHEN, N.R. Digestión, absorción y excreción en los rumiantes. In: CHURCH, D.C. **El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acríbia, Cap. 9, p.191– 224, 1988.

MIRANDA, H. H. **Farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth) na alimentação de cabras em lactação**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus - PI, 57f, 2017.

MUELLER, L. F. **Influência da condição sexual sobre o desempenho, características da carcaça e qualidade da carne de bovinos cruzados Angus x Nelore terminados em confinamento**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 88 f, 2017.

NASCIMENTO, E. N. et al. Consumo de nutrientes e aspectos quantitativos de carcaça de ovinos em terminação alimentados com dietas contendo farelo de castanha de caju. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 1099-1111, 2012.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B. et al. Forrageiras da bacia do Parnaíba: usos e composição química. EMBRAPA-CPAMN/Recife: Associação Plantas do Nordeste – PNE, 86p, 1996.

NASCIMENTO, T. V. S. et al. Alimentos alternativos na alimentação de ruminantes. **Zootecnia: tópicos atuais em pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 12-31, 2023.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, **Nutrient Requirements of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academies Press, Washington, D.C., p. 384, 2007.

OLIVEIRA, R. L. et al. Alimentos alternativos na dieta de ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 141-160, 2013.

PARENTE, H. N. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos: uma revisão. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 141, 2007.

PAZDIORA, R. D. et al. Substituição do grão de milho pela semente de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) na alimentação de ovinos confinados. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83513-83524, 2020.

PEREIRA, F. M. et al. Alometria dos cortes de carcaça de ovinos alimentados com silagem de capim-elefante com casca de maracujá desidratada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, v. 06, n. 03, p. 544 – 550, 2011.

PILON, N. A. L. et al. Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. **Hoehnea**, v. 42, n. 3, p. 425-443, 2015.

POLLI, V. A. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 25, 987-993, 1996.

RAMOS, G.M. et al. **Aproveitamento das vagens de faveira como suplemento à silagem de sorgo na alimentação de bovinos**. Teresina: Embrapa - UEPAE de Teresina, 9 p, 1984.

REGO, F. C. A. et al. Desempenho, características da carcaça e da carne de cordeiros confinados com níveis crescentes de bagaço de laranja em substituição ao milho. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, 2019.

SANTOS, S. **Alimentos alternativos em dietas para cordeiros**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA, 107f, 2015.

SILVA, D.J. e QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 235 p, 2002.

SILVA, L. R. F. et al. Nutritive value of diets containing pods of faveira (*Parkia platycephala* Benth.) for confined finishing sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 1065-1069, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000400032>>. Acesso em: 04 de julho de 2022.

SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.205, p.75-85, 2005.

SNIFFEN. C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3562 - 3577, 1992.

TOLENTINO, D. C. et al. Qualidade de silagens de diferentes genótipos de sorgo. **Acta Scientiarum**, v. 38, n. 2, p. 143-149, 2016.

Van Soest, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**, 2nd ed. Ithaca: Cornell University press. United States of America, p 476, 1994.

VAN SOEST, P.J. et al. 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.

VASTA, V. e BESSA, R. J. B. Manipulating ruminal biohydrogenation by the use of plants bioactive compounds. **Dietary phytochemicals and microbes**, p. 263-284, 2012.

WEISS, W.P. **Energy prediction equations for ruminant feeds**. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61, 1999, Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.