



**EFICÁCIA DO POTENCIAL ENERGÉTICO DO FARELO DE LOMBEIRA
(*SOLANUM LYCOCARPUM*) ADMINISTRADO PARA BOVINOS COM BASE EM
MODELOS MATEMÁTICOS: ESTUDO EXPERIMENTAL**

Cleber Souza de Oliveira ¹
Maria Raquel Silva ²
Camilo Henrique Otávio Amaral Rodrigues ³
Vinícius Aguilar Barreto ⁴
Ademir Junior Guido ⁵
Nathália costa de vasconcelos ⁶
Debora da Silva Barros ⁷
Nayara Bastos Costa ⁸

RESUMO: A compreensão aprofundada dos parâmetros nutricionais dos alimentos é essencial para assegurar o desenvolvimento pleno e o desempenho produtivo dos ruminantes. Adicionalmente, devido ao elevado custo associado aos insumos convencionais, torna-se imprescindível a identificação de fontes alimentares alternativas confiáveis e economicamente viáveis, que se integrem adequadamente às exigências dietéticas desses animais. Nesse contexto, o presente estudo visou avaliar a predição do valor energético do farelo de lobeira (*Solanum lycocarpum*) por meio da aplicação de modelos matemáticos. Foram coletadas e analisadas 20 amostras do fruto da lobeira. As análises bromatológicas e a modelagem matemática para estimar o valor energético foram conduzidas conforme metodologia preconizada por Detmann *et al.* (2010). Os resultados obtidos para os parâmetros bromatológicos incluem: matéria seca (29,99%), proteína bruta (8,45%), proteína insolúvel em detergente ácido (1,87%), proteína insolúvel em detergente neutro (2,21%), matéria mineral (2,34%), fibra insolúvel em detergente neutro (19,70%), fibra insolúvel em detergente ácido (9,47%), extrato etéreo (2,91%), carboidratos não fibrosos (68,18%), pectina (7,18%), amido (51%) e lignina (1,08%). As estimativas energéticas indicaram: proteína bruta verdadeiramente digestível (6,73%), potencial digestivo da fibra em detergente neutro (18,25%), potencial digestivo do extrato etéreo (0,84%), potencial digestivo dos carboidratos não fibrosos (65,10%), nutrientes digestíveis totais (80,17%), energia digestível (3,43%) e energia metabolizável (2,94%). Conclui-se, portanto, que o farelo de lobeira representa uma alternativa alimentar viável e eficiente para a substituição de ingredientes tradicionalmente empregados na dieta de ruminantes, apresentando plena capacidade de suprir energia e proteína de elevado valor biológico.

Palavras-Chave: Bromatologia. Energia. Nutrição de Ruminantes. Bovinos.

Área Temática: Medicina Veterinária

E-mail do autor principal: clebersouza2135@gmail.com



¹ Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG-MG, clebersouza2135@gmail.com

²Medicina Veterinária, FACUMINAS- MG, quelluzz69@gmail.com

³Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso-MT, camilohamaral65@gmail.com

⁴Medicina Veterinária, União de Negócios, Administrativos -UNA – MG, viniciusbarreto29@gmail.com

⁵Medicina Veterinária, Centro Univeristário de Belo Horizonte-BH-Uni BH-MG, guidoademir@mail.com

⁶Medicina Veterinária, Universidade Católica de Brasília – UCB-DF, nathaliacostavasconcelos@gmail.com

⁷Administração, Fundação Instituto de Ensino Osasco-FIEO-SP, debora.barros1974@gmail.com

⁸Medicina Veterinária, UFJ-GO, veterinariaia18@gmail.com

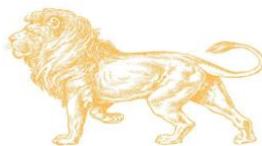
ABSTRACT: A thorough understanding of the nutritional parameters of food is essential to ensure the full development and productive performance of ruminants. In addition, due to the high cost associated with conventional inputs, it is essential to identify reliable and economically viable alternative food sources that adequately meet the dietary requirements of these animals. In this context, the aim of this study was to evaluate the prediction of the energy value of loblolly bran (*Solanum lycocarpum*) using mathematical models. Twenty samples of lobeira fruit were collected and analyzed. The bromatological analyses and mathematical modeling to estimate the energy value were carried out according to the methodology recommended by Detmann *et al.* (2010). The results obtained for the bromatological parameters include: dry matter (29.99%), crude protein (8.45%), acid detergent insoluble protein (1.87%), neutral detergent insoluble protein (2.21%), mineral matter (2.34%), neutral detergent insoluble fiber (19.70%), acid detergent insoluble fiber (9.47%), ether extract (2.91%), non-fibrous carbohydrates (68.18%), pectin (7.18%), starch (51%) and lignin (1.08%). The energy estimates indicated: truly digestible crude protein (6.73%), digestive potential of neutral detergent fiber (18.25%), digestive potential of ether extract (0.84%), digestive potential of non-fibrous carbohydrates (65.10%), total digestible nutrients (80.17%), digestible energy (3.43%) and metabolizable energy (2.94%). It can therefore be concluded that wolfberry bran represents a viable and efficient feed alternative for replacing ingredients traditionally used in ruminant diets, fully capable of supplying energy and protein of high biological value.

Keywords: Bromatology. Energy. Ruminant Nutrition. Cattle.

1. INTRODUÇÃO

Com a oscilação de preços, e da disponibilidade de grãos e cereais convencionais empregados na dieta de ruminantes confinados tem provocado a busca por alternativas nutricionais que combinem viabilidade econômica e eficiência produtiva. Nesse contexto, alimentos não tradicionais emergem como soluções promissoras, sendo objeto de diversos estudos que corroboram seu potencial, como a polpa cítrica seca, farelo de bagaço de uva, entre outros (TAYENGWA *et al.*, 2021).

A espécie botânica *Solanum lycocarpum.*, pertencente à família *Solanaceae* e vulgarmente designada como lobeira, evidencia notável resiliência ao estabelecer-se em condições ambientais adversas, como solos acidificados e com baixos teores de nutrientes.



Apresenta elevada capacidade adaptativa, tolerando climas áridos, estiagens prolongadas e resistindo a regimes periódicos de queimadas antropogênicas (CAMPOS, 1994).

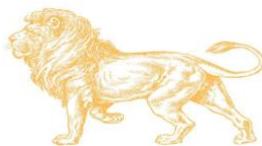
Segundo estudos de Oliveira Filho e Oliveira (1988), essa espécie caracteriza-se como invasora em áreas antropicamente degradadas, incluindo pastagens. Seu vigor invasivo e adaptabilidade em ambientes comprometidos ressaltam sua relevância ecológica e potencial zootécnico, especialmente em cenários de manejo ambiental e produção agropecuária (EMBRAPA, 2022).

Entre as plantas oportunistas com potencial zootécnico, a *Solanum lycocarpum*, popularmente denominada Lobeira ou fruto-do-lobo, emerge como uma alternativa de destaque. Espécie endêmica do cerrado brasileiro, a Lobeira apresenta atributos relevantes para a alimentação animal, especialmente em períodos de escassez hídrica. Estudos reportam que bovinos consomem de maneira espontânea suas folhas e frutos, especialmente durante a estação seca, indicando uma aceitação natural e uma possível adaptação metabólica às características nutricionais dessa planta (NUNES e BOTELHO, 2009).

A incorporação da Lobeira na dieta de ruminantes, além de mitigar os impactos da sazonalidade alimentar, pode representar uma estratégia sustentável de manejo, aliando a utilização de recursos disponíveis ao equilíbrio ecológico das regiões de cerrado. Assim, sua exploração racional configura-se como uma alternativa relevante para a sustentabilidade e a eficiência da pecuária em ambientes desafiadores (MACEDO *et al.*, 1878).

Apesar de ser amplamente distribuído no ecossistema do cerrado brasileiro, o fruto da lobeira (*Solanum lycocarpum*) carece de investigações minuciosas sobre sua caracterização bromatológica. Frente a essa lacuna no corpo científico, o presente estudo teve como escopo primordial a predição do potencial energético do fruto, objetivando a descrição de sua composição bromatológica. Adicionalmente, buscou-se avaliar sua viabilidade como recurso bioenergético alternativo, com enfoque em sua aplicação como uma fonte alimentar de baixo custo e sustentável para ruminantes. Essa abordagem visa contribuir para a expansão de opções nutricionais alinhadas às exigências econômicas e ambientais da pecuária contemporânea.

2. METODOLOGIA



Foram coletados 20 frutos de *lobeira* (*Solanum lycocarpum*) para a condução do estudo, em uma propriedade rural adjacente. A colheita foi realizada manualmente sendo cortadas diretamente com uso de uma faca. Posteriormente, os frutos foram encaminhados a um laboratório para processamento e análise. No laboratório, os frutos foram pesados, e submetidos à secagem em estufa com circulação de ar forçada a 300°C por 72 horas, sob temperatura controlada de $60 \pm 5^\circ\text{C}$. Foram deixados na bancada para esfriar +/- meia hora (matéria seca ao ar).

Após o processo de desidratação, as amostras foram moídas em moinho tipo Willye, com peneira de porosidade de 1 mm, para se obter a farinha de *lobeira*. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos selados a vácuo, a fim de prevenir contaminações, e destinadas às análises subsequentes. Entre as análises bromatológicas realizadas estavam matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE).

Os procedimentos analíticos seguiram metodologias descritas por Detmann *et al.* (2010), como o método G-003/1 para MS, M-001/2 para MM, destilador do tipo Kjeldahl para PB, e o método 920.29 para EE, FDA e FDN foram avaliadas conforme os métodos F-003/2 e F-004/2, respectivamente, com o objetivo de estimar o potencial energético do farelo de *lobeira*.

Em seguida, foram aplicados cálculos descritos por Detmann *et al.* (2010), para quantificar frações digestíveis do EE, carboidratos não fibrosos CNF, FDN e PB verdadeira. Também foi calculado o valor energético através de nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM).

- **EEvd**: $0,86 \times \text{EE}$ (0,86) = coeficiente
- **CNFvd**: $0,95 \times \text{CNF}$
- **FDNpd (C)**: $1,19 - 10,16 \times D + 1,012 \times \text{FDNcp} - 0,052 \times \text{FDA}$
- **PBvd (C)**: $0,95 \times 15,71 + 0,7592 \times (0,99 \times 0,7362)$
- **NDT**: $\text{PBvd} + \text{CNFvd} + \text{FDNd} + 25 \times \text{EEvd} - \text{FMNDT}$
- **ED**: $\text{PBvd} + \text{CNFvd} + \text{FDNd} + 0,94 \times \text{EEvd} - \text{FM} \times \text{ED}$
- **EM**: $0,9455 \times \text{ED} - 0,303$ (Mcal/KgMS)

Fonte: Detmann *et al.*, 2010.

Onde:

- **EEvd**= Extrato etéreo verdadeiramente e potencialmente digestível;



- **CNFvd**= Carboidrato não fibrosos verdadeiramente e potencialmente digestível;
- **FDNvd**= Fibra em detergente neutro verdadeiramente e potencialmente digestível;
- **PBvd**= Fibra bruta verdadeiramente e potencialmente digestível;
- **NDT**= Nutrientes Digestíveis Totais;
- **EM**= Energia Metabolizável;
- **FDNcp**= fibra insolúvel em detergente neutro livre de cinzas e proteínas;
- **FDA**= fibra insolúvel em detergente ácido;
- **FMNDT**= Fração Metabólica do NDT (=7,13).

Fonte: CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br. Acesso em: 04 de dez. 2022.

Quanto a pesquisa sobre o tema, foram feitas buscas de periódicos, livros, monografias e sites, através de busca por meio da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bvs.org), com os seguintes Descritores: “*Bromatologia*”, “*Energia*”, “*Nutrição de Ruminantes*” e “*Bovinos*”, através da plataforma decs.bvsalud.org (DeCS), para seleção de trabalhos em plataformas de artigos indexados, tais como Scielo, LILACS, PubVet, CAPES, entre outras. Foram apreciadas 34 fontes, nas quais após minuciosa leitura, e feitos os resumos, passou-se para as etapas de inclusão e exclusão, nas quais foram selecionadas 19 referências para a composição do trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao cotejar os parâmetros obtidos na análise bromatológica do farelo de *lobeira* contidos na Tabela 1, verificou-se similaridade com diversos insumos de destaque na nutrição animal. Por décadas, grãos de sorgo e milho, casca de soja e polpa cítrica tem sido amplamente utilizadas como pilares energéticos na formulação de dietas para ruminantes.

Tabela 1- Composição bromatológica do farelo de *lobeira* (*Solanum lycocarpum*).

Item (%/MS)	Composição (%)
Matéria seca (%/Materia natural)	29,99
Proteína bruta	8,45



Proteína insolúvel em detergente ácido	1,87
Proteína insolúvel em detergente neutro	2,21
Matéria Mineral	2,34
Fibra Insolúvel em detergente neutro	19,70
Fibra insolúvel em detergente ácido	9,47
Extrato etéreo	2,91
Carboidratos não fibrosos	68,18
Pectina	17,18
Amido	51,00
Lignina	1,08

Fonte: Autores, 2023.

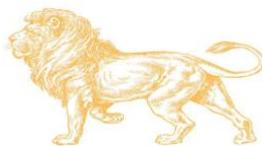
De acordo com Valadares-Filho *et al.* (2018), demonstra que em relação à matéria seca (MS), constatou-se que o farelo de lobeira apresenta um teor consideravelmente inferior (29,9%) em comparação aos níveis observados em outros alimentos convencionais, como sorgo (88,01%), milho (90,87%), polpa cítrica (88,3%) e casca de soja (90,10%). Esses dados ressaltam tanto o potencial quanto as limitações do farelo analisado em contextos nutricionais específicos.

Todavia, embora o teor de umidade do farelo de lobeira seja elevado, destaca-se seu significativo conteúdo de amido (51%) e carboidratos não fibrosos (CNF) (68,18%), classificando-o como um concentrado úmido ao término das análises (TONISSI *et al.*, 2013).

Os valores relativos à matéria seca (MS), CNF e amido constituíram os principais componentes da composição bromatológica do farelo, alcançando proporções de 29,9%, 68,18% e 51%, respectivamente. Notavelmente, o amido e os (CNF) representam mais da metade da composição do alimento em estudo. Ao comparar os níveis de amido de outros ingredientes energéticos comumente empregados na nutrição bovina, verificou-se que o teor presente no farelo de lobeira é comparável ao do sorgo (64,51%) e milho (52,15%), superando a polpa cítrica (6,70%) e a casca de soja (3,78%) (Valadares-Filho *et al.*, 2018- CQBAL 4.0, 2022).

No tocante à matéria mineral (MM), o farelo apresentou 2,34%, valor semelhante ao do sorgo (1,88%) e milho (1,7%), embora inferior ao da polpa cítrica (6,51%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

Alimentos com elevada concentração de CNF, como o farelo de lobeira, são reconhecidos como importantes fontes energéticas na dieta animal, pois os CNF exibem alta fermentabilidade, promovendo a redução do pH ruminal e influenciando positivamente o desenvolvimento da microbiota ruminal (OLIVEIRA *et al.*, 2016).



Alimentos com valores de proteína bruta (PB) similares ao farelo de *lobeira* frequentemente apresentam alta concentração de CNF ou fibra em detergente neutro (FDN). Entre os comparados, apenas a casca de soja possui CNF próximo a 16,01%, com PB de 12,5%, compensando, contudo, com um teor de FDN elevado, atingindo 66,45% (DETMANN *et al.*, 2010).

Os valores elevados de carboidratos não fibrosos (CNF) observados incluem sorgo em grão (73,44%), polpa cítrica (59,61%) e milho em grão, enquanto os teores de fibra em detergente neutro (FDN) permanecem relativamente baixos: sorgo em grão (14,01%), milho em grão (20,1%) e polpa cítrica (24,47%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

Os resultados referentes à fibra vegetal, expressos como FDN, posicionam o farelo de *lobeira* em uma classificação intermediária entre alimentos concentrados e volumosos, comparando-se com os valores de sorgo em grão (5,86%), milho em grão (2,4%), polpa cítrica (20,20%) e casca de soja (49,24%) (AZEVEDO *et al.*, 2011).

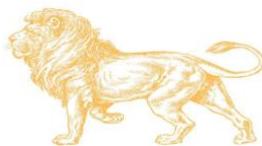
No que concerne à proteína bruta (PB), o valor observado no farelo de *lobeira* (8,45%) é próximo aos teores presentes em milho em grão (8,27%), sorgo em grão (9,33%), polpa cítrica (7,85%) e casca de soja (12,59%) (CASTILHA *et al.*, 2018).

Frutos com sementes proporcionalmente menores em relação ao pericarpo, como *lobeira* e resíduos de maracujá (7,41%), apresentam menor teor de PB. Em contraste, frutos com sementes proporcionalmente maiores, como a jaca (8,32%), tendem a exibir concentrações superiores de PB (DÓREA *et al.*, 2013).

Essa análise evidencia o potencial do farelo de *lobeira* como um insumo alternativo com características bromatológicas equilibradas, possibilitando sua aplicação tanto em substituição parcial quanto em suplemento.

De forma análoga, classificam-se como alimentos concentrados energéticos aqueles que apresentam elevado teor de energia, majoritariamente derivada de carboidratos, e menos de 20% de proteína bruta (PB). Nesse contexto, tanto o milho quanto o sorgo configuram-se como fontes primárias de energia por meio do amido, caracterizando-se por teores reduzidos de PB, em analogia ao farelo de *lobeira* (*Solanum lycocarpum*) (MARCONDES, 2009; TONISSI *et al.*, 2013).

Os teores de proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) mensurados no farelo de *lobeira* foram de 2,21% e 1,87%, respectivamente. Esses índices são considerados baixos e comparáveis aos valores registrados no sorgo em grão, com PIDA de 2,31% e PIDN de 2,79%. No entanto, esses valores superam os encontrados na polpa cítrica, que apresenta PIDA de 0,30% e PIDN de 0,40%.



Ademais, observa-se que o farelo de *lobeira* exhibe um teor de PIDA superior e PIDN inferior aos registrados na casca de soja, cujos valores são de 1,29% para PIDA e 4,26% para PIDN, respectivamente (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018). Esses parâmetros reforçam o potencial nutricional do farelo de *lobeira*, destacando sua viabilidade como fonte alternativa de energia na alimentação animal.

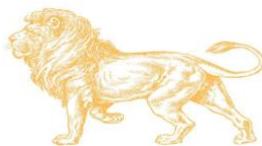
A quantificação de pectina no farelo de *lobeira* analisado alcançou 17,18%, valor comparável ao presente na polpa cítrica (21%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018) e significativamente superior ao constatado na casca de soja (2%) (TOSSINI *et al.*, 2013). Dessa forma, a inclusão de alimentos com elevado teor de pectina na dieta de vacas leiteiras possibilita a substituição parcial de ingredientes ricos em amido, como o milho e o sorgo, promovendo benefícios substanciais à nutrição dos ruminantes (MACHADO *et al.*, 2012).

O farelo de *lobeira* demonstrou ser uma alternativa viável e promissora como recurso alimentar, não apenas devido ao seu elevado teor de amido e competitividade econômica frente ao milho e ao sorgo, mas também pela sua concentração expressiva de pectina. Este polissacarídeo apresenta características digestivas que reduzem a produção de lactato no rúmen, mitigando picos de acidez. Além disso, o ácido galacturônico presente na pectina exerce ação tamponante, promovendo a troca de cátions e a ligação com íons metálicos. Tal propriedade favorece uma maior relação acetato/propionato, o que, por sua vez, estimula a síntese de gordura no leite e melhora a produção de leite corrigido para gordura (MACHADO *et al.*, 2012).

No que diz respeito ao extrato etéreo, o teor registrado no farelo de *lobeira* foi de 2,91% neste estudo, resultado equiparável aos valores obtidos para o sorgo em grão (2,91%), milho em grão (2,32%), polpa cítrica (3,10%) e casca de soja (2,23%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018). Esses resultados corroboram o potencial do farelo de *lobeira* como ingrediente balanceado, capaz de oferecer energia e nutrientes essenciais aos ruminantes de forma eficaz e econômica.

Níveis elevados de extrato etéreo impactam negativamente os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e matéria orgânica. Esse fenômeno ocorre porque a alta concentração de lipídeos no rúmen pode comprometer a digestão das frações alimentares, inibindo a atividade de microrganismos e enzimas responsáveis pelo processo digestivo, o que resulta na redução dos índices de digestibilidade (MELO *et al.*, 2018).

Ao examinar o teor de proteína bruta verdadeiramente digestível (PBVD) presente na farinha de *lobeira* (6,73%), constata-se uma proximidade com os valores de outros alimentos de uso comum (Tabela 2). Por exemplo, a casca de soja apresenta um teor de PBVD de 10,83%,



sendo sucedida pelo sorgo em grão (8,27%), milho em grão (8,89%) e polpa cítrica (6,41%). A análise comparativa evidencia que o índice de PBVD estimado para a farinha de *lobeira* é mais próximo ao registrado para a polpa cítrica (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

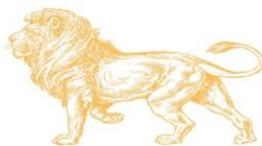
Dessa forma, a farinha de *lobeira* demonstra potencial como alternativa viável na alimentação de ruminantes, apresentando características nutricionais que, embora distintas, mantêm uma correlação interessante com alimentos amplamente utilizados na nutrição animal, especialmente considerando a competitividade econômica e o perfil proteico compatível.

A degradação ruminal da proteína bruta (PB) na dieta exerce impacto significativo tanto sobre os processos fermentativos no rúmen quanto no fornecimento de aminoácidos ao intestino delgado (CHUNTRAKORT *et al.*, 2014). Compreender a dinâmica de degradação ruminal da proteína dos alimentos é essencial para formular dietas equilibradas, contemplando níveis adequados de proteína degradável no rúmen (PDR), destinada aos microrganismos ruminais, e proteína não degradável no rúmen (PNDR), direcionada ao próprio animal, promovendo maior eficiência alimentar. Além disso, a determinação do valor proteico dos alimentos, expressa como aminoácidos verdadeiramente digestíveis no intestino, é um elemento central nos sistemas modernos de avaliação proteica, envolvendo a análise de múltiplas características (MARCONDES *et al.*, 2009).

Quanto ao potencial digestivo da fibra em detergente neutro (FDN) calculado neste estudo, foi utilizado um modelo matemático voltado para alimentos concentrados. Embora o fruto da *lobeira* possua características composicionais semelhantes a volumosos, a escolha do farelo, previamente desidratado, justificou o uso do modelo destinado a alimentos concentrados. O farelo de *lobeira* apresentou alta digestibilidade predita para a FDN, atingindo 92,63% (18,25/19,70), superando os valores registrados para a casca de soja (71,80%) e polpa cítrica (40,05%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

Sob a ótica do valor nutritivo, apesar das características intrínsecas da parede celular, como propriedades físicas e interações entre suas frações, desempenharem papel mais relevante na digestibilidade do que as proporções desses componentes, o aumento dessas frações frequentemente se associa à redução na digestibilidade e no consumo. Enquanto a FDN está mais vinculada à diminuição do consumo, as frações de FDA e lignina mostram-se relacionadas à redução da digestibilidade. Assim, os constituintes da parede celular das forragens apresentam correlação inversa com o valor nutritivo (TOMICICH, 2012).

Em relação ao potencial digestivo do extrato etéreo (EE), o farelo de *lobeira* alcançou 85% (2,47/2,91). Comparativamente, o sorgo em grão apresenta 93,4% de EE digestível (MALAFAIA *et al.*, 2002), enquanto a casca de soja registra 88,85%, destacando a alta



eficiência digestiva do EE do alimento avaliado. O potencial digestivo dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi estimado em 65,10%. Para efeito comparativo, o sorgo em grão e a casca de soja exibem 100% de digestibilidade dos CNF, com teores de 73,45% e 18,16%, respectivamente. Já a polpa cítrica e o milho em grão apresentam CNF digestíveis de 59,37% e 61,18%, respectivamente (MELO, 2020).

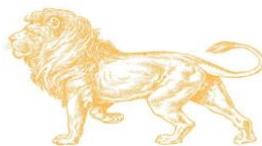
Os nutrientes digestíveis totais (NDT) do farelo de *lobeira* correspondem a 80,17%, aproximando-se dos valores observados para sorgo (79,86%), milho (81,71%), polpa cítrica (73,59%) e casca de soja (68,85%) (MALAFAIA *et al.*, 2002).

O método desenvolvido por Weiss *et al.* (1992) para calcular o coeficiente de nutrientes digestíveis totais (NDT) continua sendo amplamente utilizado para estimar o valor energético dos alimentos destinados ao gado leiteiro. No entanto, novas equações estão sendo propostas para avaliar o valor energético dos alimentos em ambientes tropicais, considerando que, nessas condições, as equações tradicionais apresentam discrepâncias entre os valores preditos e os valores observados quanto à disponibilidade energética das frações nutritivas isoladas. De maneira alternativa, os coeficientes de digestibilidade têm sido comumente empregados para qualificar silagens em relação ao seu valor energético (TOMICH, 2012).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos neste estudo evidenciam que o farelo de *lobeira* apresenta valores nutricionais expressivos, consolidando-se como uma alternativa promissora para a alimentação de ruminantes. Sua capacidade de fornecer tanto energia quanto proteína de elevado valor biológico, em comparação com fontes alimentares convencionais, sublinha seu notável potencial como componente dietético. O farelo de *lobeira* se destaca, particularmente, por suas propriedades nutricionais, que se traduzem em uma dieta mais equilibrada para os animais, especialmente em tempos de escassez ou flutuações nos preços de alimentos tradicionais, como milho e sorgo.

Esses resultados não só corroboram a literatura existente acerca da utilização da *lobeira*, mas também ressaltam a relevância de explorar fontes alimentares alternativas, visando à sustentabilidade e à eficiência da alimentação animal. A diversificação das fontes alimentares



é um elemento crucial, pois permite garantir uma nutrição adequada ao rebanho, ao mesmo tempo em que minimiza os impactos econômicos e ambientais associados à produção de alimentos convencionais.

Portanto, é imprescindível que estudos subsequentes se concentrem na avaliação da eficácia do farelo de lobeira quando integrado diretamente às dietas de ruminantes. A validação de seu uso prático, associada à análise de suas implicações na saúde e produtividade animal, é fundamental para maximizar os benefícios que essa alternativa alimentar pode proporcionar. Através de uma análise aprofundada e contínua, será possível aprimorar as estratégias alimentares, incorporando fontes nutritivas mais acessíveis e sustentáveis, que atendam às demandas da produção pecuária de forma eficaz e ecologicamente responsável.

REFERÊNCIAS

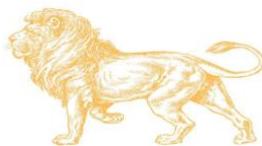
AZEVÊDO, J. A. G. *et al.* Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 40, n. 5, p.1052-1060, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/W7jqss6m5PRyMqZJ5srBHds/#>. Acesso em: 13 de nov. 2022.

BONFÁ, C. S. *et al.* Silagem de capim-elefante adicionada de casca de maracujá. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 67, n. 3, p. 801-808, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Y6Lm43HsgNnYtTVDx3nDMss/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 22 de jan. 2023.

CHUNTRAKORT, P.; OTSUKA, M.; HAYASHI, K.; TAKENAKA, A.; UDCHACHON, S.; SOMMART, K. The effect of dietary coconut kernel, whole cottonseeds and sunflowers seeds on the intake, digestibility and enteric methane emissions of zebu beef cattle fed rice straw based diets. **Livestock Science**, v.161, p.80-89, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141314000110>. Acesso em: 28 de jan. 2023.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1340-1349, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/jKkvKHLFnhHkM7fXLPkWdww/?lang=pt>. Acesso em: 12 de jan. 2023.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, p.980-984, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/vqhsKcF5B7mGx7t6YJ77FjP/?lang=en>. Acesso em: 09 de



fev. 2023.

DÓREA, J. R. R. *et al.* Composição bromatológica e dinâmica de fermentação da silagem de jaca. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 34, n. 4, p.385, 1967-1976, 30 ago. 2013. Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/11998>. Acesso em: 18 de dez. 2022.

MACEDO, G. A. R. *et al.* Dieta de novilhos em pastagem nativa de Cerrado. Belo Horizonte: **EPAMIG**, 1978. 29 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/WSkV56cbFG9Kn7HL7KzVQpn/?lang=en>. Acesso: 20 de fev. 2023.

MACHADO, F. S. *et al.* **A polpa Cítrica e a casca de soja na formulação de dietas para vacas de Leite**. In: Simpósio Nacional Sobre Nutrição De Gado De Leite, 1, 2012, Belo Horizonte. Anais [...] . Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2012. p. 122-127. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/949091/1/A-polpa-citrica-e-a-casca-de-soja.pdf>. Acesso em: 02 de dez. 2022.

MALAFAIA, F.R.; MALAFAIA, P. M. I A.; SANTOS.; J.A.P.; RIBEIRO, M.D.; QUINTÃO, L.R.. Consumo de nutrientes, digestibilidade in vivo e in vitro de dietas para cães contendo polpa de citrus e folha de alfafa. **Ciência Rural**, n.1, v. 32, p.121-126, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/gGs8ztwbvwdykmZTb4SfSHj/?lang=pt#>. Acesso em: 17 de Nov. 2022.

MALAFAIA, M. I. F. R.; RIBEIRO, M. D.; SILVA, M. R.; MALAFAIA, P.; LANA, Â. M. Q. Consumo e digestibilidade aparente de minerais em dietas para cães contendo polpa de citros e folha de alfafa. **Ciência Rural**, v. 32, n. 5, p. 863–867, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/bxg8X8hBByKdFmt343XLdGs/?lang=pt#>. Acesso em:11 de fev. 2023.

MELO, B. V. R. *et al.* **Quantidades de Suplemento e extrato etéreo prejudicam a digestibilidade dos Nutrientes para bovinos a pasto?** In: Congresso Brasileiro De Zootecnia, 28., 2018, Goiânia. Anais [...] . Goiânia, 2018. p. 1-5. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-2008.pdf>. Acesso em: 16 de dez. 2022.

MELO, V.L.L.; **Melão in natura com dieta exclusiva para bovinos: um estudo de caso**. Dissertação de mestrado pela Universidade Federal do Semi-Árido-UFERSA, Mossoró-RN, 2020, 71fls. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/a605af61-cddc-4899-9a91-c1aa25f2017a/content>. Acesso em: 24 de fev. 2023.

MARCONDES, M. I. *et al.* Degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta de alimentos para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s. l], v. 38, n. 11, p. 2247-2257, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/DFXmDtV74wbwyBXXqrH867q/#>. Acesso em: 07 de jan. 2023.



NUNES, J.T.; BOTELHO, R.B.A. **Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e aceitabilidade das preparações**. 2009. 64f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) - Curso de Pós-graduação em Turismo, Universidade de Brasília, DF.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; OLIVEIRA, L. C. A. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St Hil. (solanaceae) em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 11, n. 1/2, p. 23-32, 1988. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=552969&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22OLIVEIRA,%20L.%20C.%20de.%22&qFacets=autoria:%22OLIVEIRA,%20L.%20C.%20de.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=2>. Acesso em: 13 de dez. 2022.

OLIVEIRA, V. *et al.* Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal / Fibrous carbohydrate concentration and non-fibrous ruminants in diet and its effects on microbiota ruminal. **Vet. Not.**, [s. l], v. 22, n. 2, p. 1-18, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-13805>. Acesso em: 06 de nov. 2022.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, O. L.; et al.. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**, [s. l], v. 5, n. 4, p. 370-424, 2014. Disponível em: <https://www.comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/870>. Acesso em: 16 de jan. 2024.

TOMICH, T. R. **Qualidade na produção de silagens**. In: Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite. GONÇALVES, L. C. et al. (Eds.). Anais. Belo Horizonte: FEPMVZ, p. 87-114, 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/949089>. Acesso em: 20 de fev. 2023.

VALADARES FILHO, S.C., LOPES, S.A. *et al.*, CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br. Acesso em: 04 de dez. 2022.