

## EFICÁCIA DO VALOR ENERGÉTICO DO FARELO DA LOBEIRA (*SOLANUM LYCOCARPUM*) OFERTADO A BOVINOS COM BASE EM MODELOS MATEMÁTICOS

Heloisa Stephanie Diniz Camatini<sup>1</sup>, Carlos Donato Barbosa Alves Junior<sup>2</sup>, Cleber Souza de Oliveira<sup>3</sup>, Gustavo Henrique Moreira Souza<sup>4</sup>, Camilo Henrique Otávio Amaral Rodrigues<sup>5</sup>, Leonardo Palma Soares<sup>6</sup>, Vinícius Aguiar Barreto<sup>7</sup>, Bianca Munhoz de Moraes<sup>8</sup>, Nathália costa de vasconcelos<sup>9</sup>, Ademir Junior Guido<sup>10</sup>, Maria Raquel Silva<sup>11</sup>, Debora da Silva Barros<sup>12</sup>, Nayara Bastos Costa<sup>13</sup>

### ESTUDO EXPERIMENTAL

#### RESUMO

O conhecimento dos valores nutricionais dos alimentos é crucial para um bom desenvolvimento e rendimento dos ruminantes. Além disso, em decorrência do alto custo dos alimentos convencionais, é necessário obter novas fontes de alimentação confiáveis para adequação na dieta destes animais. Sendo assim, objetivou-se avaliar a predição do valor energético do farelo da lobeira (*Solanum lycocarpum*) por intermédio de modelos matemáticos. O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal e Bromatologia da Fazenda Escola Univan- Itajaí- SC. Utilizou-se 20 amostras do fruto da lobeira para as análises. Os valores bromatológicos e a quantificação matemática para a predição do valor energético foram obtidos com a metodologia recomendada por Detmann *et al.* (2021). Os valores bromatológicos encontrados foram: 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%). Os resultados da predição do valor energético foram: proteína bruta verdadeiramente digestível (6,73%), potencial digestivo do fdn (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%). Concluiu-se que o farelo de lobeira é uma fonte alternativa eficaz na substituição dos alimentos tradicionalmente utilizados na dieta dos animais ruminantes, com plena capacidade de fornecer energia e proteína de alto valor biológico.

**Palavras-chave:** Bromatologia. Degradabilidade. *Solanum lycocarpum*. Nutrição de ruminantes. Bovinos.

# EFFECTIVENESS OF THE ENERGY VALUE OF WHEAT FRUIT (*Solanum lycocarpum*) OFFERED TO GOATS BASED ON MATHEMATICAL MODELS

## ABSTRACT

Knowledge of the nutritional values of food is crucial for the good development and performance of ruminants. Furthermore, due to the high cost of conventional foods, it is necessary to obtain new reliable food sources to adapt these animals' diets. Therefore, the objective was to evaluate the prediction of the energy value of lobeira bran (*Solanum lycocarpum*) through mathematical models. The experiment was conducted at the Animal Nutrition and Bromatology Laboratory of at the Univan School Farm - Itajaí - SC. 20 samples of lobeira fruit were used for the analyses. The chemical values and mathematical quantification for predicting the energy value were obtained using the methodology recommended by Detmann *et al.* (2021). The bromatological values found were: Dry matter (29.99%), crude protein (8.45%), protein insoluble in acid detergent (1.87%), protein insoluble in neutral detergent (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 results of predicting the energy value were: truly digestible crude protein (6.73%), digestive potential of NDF (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 was concluded that lobeira bran is an effective alternative source to replace foods traditionally used in the diet of ruminant animals, with full capacity to provide energy and protein of high biological value.

**Keywords:** Bromatology. Degradability. *Solanum lycocarpum*. Ruminant nutrition. Cattle.

**Instituição afiliada** – Centro Universitário Avantis -UNIAVAN –SC, Universidade Estadual do Ceará-CE, União de Negócios, Administrativos -UNA – MG, Universidade do Mato Grosso- UFMT-MT, Universidade Federal do Vale de jequitinhonha e Mucuri -UFVJM - Campus Unai –MG, UNA Minas Gerais-MG, Universidade de Taubaté - UNITAU –SP, Universidade Católica de Brasília – UCB, Centro Universitário de Belo Horizonte- UNIBH- MG, Universidade Federal de Minas Gerais –UFMG-MG, Faculdade de Minas-FACUMINAS-MG, Fundação Instituto de Ensino de Osasco –FIEO- SP, Universidade Federal de Jataí –Goias-UFJ-GO

**Dados da publicação:** Artigo publicado em Novembro de 2024

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/pbpc.v3i2.272>

**Autor correspondente:** Heloisa Stephanie Diniz Camatini

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## 1 INTRODUÇÃO

Diante da falta de previsibilidade do preço e oferta dos grãos e cereais tradicionalmente utilizados na alimentação de ruminantes em confinamento, há uma crescente demanda de alimentos alternativos não tradicionais para o suprimento das necessidades nutricionais desses animais. Alguns alimentos já foram estudados para este fim, como por exemplo o farelo de noz de marula, polpa cítrica seca, farelo de bagaço de uva (ALAMEIDA, 2014; MUYA *et al.*, 2020; TAYENGWA *et al.*, 2021).

Por outro lado, as plantas daninhas, ou oportunistas, vem sendo uma preocupação para os produtores, devido à grande facilidade de adaptação em climas diversos. Ao observar essas características, pode se notar que essas plantas se comportam muito bem perante aos recursos naturais (água, luz e nutrientes), e desta forma elas se tornam grandes competidoras em meio às culturas (EMBRAPA, 2022). Dentre as plantas oportunistas, a *Solanum lycocarpum* também conhecida como Lobeira ou fruto do lobo, típica do cerrado brasileiro, têm se destacado como alternativa alimentar para os animais (FILHO e SERAPHIN, 2001). Quando disponível no ambiente, os bovinos consomem naturalmente as folhas e os frutos da lobeira, frequentemente na época seca (MACEDO *et al.*, 1978).

Apesar de ser um fruto comumente encontrado no cerrado brasileiro, não foram encontrados estudos sobre sua composição bromatológica. Sendo assim, objetivou-se apresentar predição do valor energético da lobeira, a fim de determinar sua composição bromatológica e avaliar sua capacidade energética como uma fonte alimentar alternativa e econômica para esses animais.

## 2 METODOLOGIA

Para realização do experimento foram colhidos 20 frutos da lobeira (*Solanum lycocarpum*) na Fazenda Escola Univan- Itajaí- SC. Após a colheita manual (cortado com auxílio de uma faca), os frutos foram levados ao Laboratório de Nutrição Animal e Bromatologia do Centro Universitário da Univan, onde foram colocados na estufa de secagem com circulação forçada (modelo estufa série 400-TD 300°C) durante 72 horas a 60±5 °C.

Após a secagem as amostras foram moídas em moínho de facas com peneira de

porosidade de 1 mm para a confecção do farelo da lobeira. Após a moagem, as amostras foram armazenadas em um pote de plástico para evitar contaminação e direcionar as amostras para as demais análises. As amostras do farelo da lobeira foram destinadas para realização das seguintes análises bromatológicas: matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra solúvel em detergente ácido e extrato etéreo.

Os teores de matéria seca (MS, método G-003/1), matéria mineral (MM, método m-001/2), proteína bruta (PB, procedimento de Kjeldahl; Método-001/2) e extrato etéreo (EE, método 920.29), fibra em detergente ácido (FDA, Método F-003/2), fibra em detergente neutro (FDN, Método F-004/2) foram analisados de acordo com o Detmann *et al.* 2021.

Para determinar a estimativa de valor energético do farelo da lobeira foram utilizados cálculos matemáticos citados e utilizados por Detmann *et al.* (2010). Para quantificação das frações verdadeiramente e potencialmente digestíveis do extrato etéreo (EEvd), dos carboidratos não fibrosos (CNFvd), da fibra insolúvel em detergente neutro (FDNpd), da proteína bruta verdadeira (PBvd), e também para a estimativa do valor energético por intermédio da determinação dos nutrientes digestíveis totais, da energia digestível (ED) e da energia metabolizável (EM).

$$Eevd = 0,86 \times EE$$

$$CNFvd = 0,95 \times CNF$$

$$FDNpd(C) = 1,19 - 10,16 \times D + 1,012 \times FDNcp - 0,052 \times FDA$$

$$PBvd(C) = 0,95 \times 15,71 + 0,7592 \times (0,99 \times 0,7362)$$

$$NDT = PBvd + CNFvd + FDNd + 25 \times Eevd - FMNDT$$

$$ED = PBvd + xCNFvd + xFDNd + 0,94 \times Eevd - FM \times ED$$

$$EM \text{ (Mcal/ kgMS)} = 0,9455 \times ED - 0,303$$

Em que:

FDNcp: fibra insolúvel em detergente neutro livre de cinzas e proteínas

FDA: fibra insolúvel em detergente ácido

FMNDT: Fração Metabólica do NDT (=7,13).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar os parâmetros obtidos na composição bromatológica do farelo de lobeira (Tabela 1), foi possível observar semelhança com alguns alimentos importantes na nutrição animal. Há muitos anos são utilizados sorgo em grão, milho em grão, casca de soja e polpa cítrica como elementos base de valor energético na alimentação desses animais. A respeito da MS, por exemplo, observou-se que o farelo estudado possui uma quantidade menor de MS (29,9%) comparando com o teor apresentado pelo sorgo (88,01%), milho (90,87%), polpa cítrica (88,3%) e casca de soja (90,10%) (VALADARES-FILHO, *et al.* 2018).

**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:** Elaborada pelos autores (2024).

É de conhecimento geral que a MS é a porção que sobra de qualquer alimento após a retirada de toda a sua umidade, portanto, considera-se que, quanto maior a umidade do alimento, menor será sua porcentagem de MS, o que classifica o farelo de lobeira como um alimento com alto teor de umidade e, conseqüentemente, um alimento volumoso (Valadares-Filho *et al.* 2018). No entanto, ao passo que seu teor de umidade é alto, o farelo de lobeira também apresenta alto teor de amido (51%) e carboidrato não fibroso (68,18%), o que o classifica como um alimento concentrado úmido ao final da avaliação (TONISSI *et al.*, 2013).

Os valores de MS, carboidratos não fibrosos (CNF) e amido foram os itens encontrados em maior parte da composição do farelo, resultando em 29,9%, 68,18% e 51% respectivamente, sendo o amido e os CNF representando mais da metade da composição

bromatológica do alimento estudado.

Comparando os níveis de amido dos alimentos energéticos usados na alimentação bovina, pode-se observar que o teor encontrado no farelo de lobeira apresenta um nível próximo ao do sorgo e ao do milho, os quais possuem 64,51% e 52,15% de amido em sua composição, respectivamente, nível superior ao da polpa cítrica (6,70%) e casca de soja (3,78%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

Quanto à MM, foi encontrada 2,34% no farelo de lobeira, valor próximo ao do sorgo (1,88%) e ao do milho em grãos (1,7%), mas inferior ao da polpa cítrica (6,51%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

Alimentos com alta concentração de CNF, como o farelo de lobeira, são utilizados como fonte de energia na dieta dos animais, uma vez que os CNF apresentam alta taxa de fermentação, levando à redução do pH ruminal e influenciando desenvolvimento da flora ruminal (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Alimentos com valores de PB próximas ao encontrado na lobeira, ou são ricos em FDN ou em CNF e, dos alimentos comparados ao farelo de lobeira, apenas a casca de soja apresentou CNF próxima a 16,01%, tendo seu teor de PB em torno de 12,5%, porém compensou no teor de FDN que chega a 66,45% (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

O restante possui valores altos de carboidrato não fibroso, sendo sorgo em grão (73,44%), polpa cítrica (59,61%), milho em grão, e valores relativamente baixos de FDN, sendo sorgo em grão (14,01%), milho em grão (20,1%) e polpa cítrica (24,47%) (Valadares-Filho *et al.*, 2018). Os resultados obtidos para a fibra vegetal, expressos em FDN, colocam lobeira em uma posição intermediária entre um alimento concentrado e volumoso, podendo ser considerados os valores encontrados para sorgo grão (5,86%), milho grão (2,4%), polpa cítrica (20,20%) e casca de soja (49,24%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018).

Em relação à PB, pode-se avaliar que o valor presente no farelo neste estudo (8,45%) encontra-se próximo ao milho grão (8,27%), sorgo grão (9,33%), polpa cítrica (7,85%) e casca de soja (12,59) (CASTILHA *et al.*, 2018).

Frutos, cujas sementes são proporcionalmente pequenas em relação ao pericarpo, como a lobeira, maracujá resíduo (7,41%), possuem menor concentração de PB, enquanto frutos cujas sementes são grandes, como a jaca (8,32%), o valor de PB tende a ser maior (AZEVEDO *et al.*, 2011; DÓREA *et al.*, 2013).

Da mesma forma, são considerados alimentos concentrados energéticos, uma vez

que apresentam alto teor de energia (carboidratos) e menos de 20% de PB. Sendo assim, o milho e o sorgo são fontes de energia através do amido e não possuem grandes concentrações de PB, o que pode ser comparado ao farelo de Lobeira (TONISSI *et al.*, 2013).

Os valores de Proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e Proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) foram respectivamente 2,21 e 1,87% presentes no farelo de lobeira, e são considerados baixos e comparáveis ao sorgo em grão (PIDA 2,31%, PIDN 2,79%), porém, mais elevados que a polpa cítrica (PIDA 0,30%, PIDN 0,40%), além de possuir PIDA mais elevada e PIDN inferior à encontrada na casca de soja (PIDA 1,29%, PIDN 4,26%) (VALADARES-FILHO *et al.* 2018).

Os teores de PIDN e PIDA representam a quantidade de nitrogênio do alimento que é lenta e parcialmente degradada, além da proteína indisponível no rúmen. A PIDN pode ser degradada mais lentamente que a proteína presente no conteúdo celular; já a PIDA é pouco degradada e, dependendo de suas ligações com a lignina, faz com que a proteína seja indisponível para o animal. Portanto, quanto maior a porcentagem de PIDN e PIDA em um alimento, menor ou mais lenta é a degradação da proteína. Esse componente caracteriza-se por um baixo aproveitamento pelos ruminantes e quase nulo aproveitamento pelos animais monogástricos (BONFÁ *et al.*, 2015).

Já os valores de lignina encontrados no presente estudo, constam 1,08%, valor abaixo do encontrado no sorgo em grão (1,88%), polpa cítrica (2,17%), e casca de soja (3,83%)

Segundo Tomich (2012), sob a perspectiva do valor nutritivo, embora características intrínsecas da parede celular, representadas por aspectos físicos e pela relação estabelecida entre as frações constituintes, sejam mais importantes na regulação da digestibilidade do que as proporções desses componentes, o aumento dessas frações também está relacionado às reduções na digestibilidade e no consumo.

O conteúdo de FDN relaciona-se principalmente à redução no consumo, enquanto as frações de FDA e lignina estão mais associadas à redução na digestibilidade. Portanto, o teor dos componentes da parede celular de alimentos tem sido inversamente correlacionado com o seu valor nutritivo (TOMICH, 2012). Além disso, resíduos que apresentam alta concentração de FDN (maior que 50%) podem ser caracterizados como volumosos, podendo substituir parcialmente os alimentos volumosos. Contudo, deve-se considerar a efetividade da fibra, fração que estimula a atividade mastigatória (SILVA *et al.*,

2014).

A pectina, por sua vez, foi contabilizada em 17,18% no farelo de lobeira estudado, teor que pode ser comparado ao encontrado em polpa cítrica (21%) (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018) e superior ao da casca de soja (2%) (TOSSINI *et al.*, 2013). Sendo assim, a inclusão de alimentos ricos em pectina na dieta de vacas leiteiras permite a substituição de parte dos alimentos ricos em amido (como milho e o sorgo), propiciando benefícios à nutrição dos ruminantes (MACHADO *et al.*, 2012).

Ou seja, além de o farelo de lobeira ter se mostrado uma alternativa alimentar promissora, rico em amido e ser uma matéria prima mais barata que sorgo e milho, também contém um alto teor de pectina, cujo comportamento digestivo induz uma menor produção de lactato no rúmen e induz menor pico de acidez; além disso, o ácido galacturônico da pectina proporciona tamponamento, por meio de troca de cátions e ligação aos íons metálicos. A pectina gera elevada relação acetato/propionato, favorecendo a produção de gordura do leite e de leite corrigido para gordura (MACHADO *et al.*, 2012).

Analisando o extrato etéreo, o teor no farelo de lobeira chegou a 2,91% neste estudo, podendo ser comparado aos valores semelhantes e próximos aos encontrados no 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),

Altos níveis de extrato etéreo reduzem os coeficientes de digestibilidade da MS, FDN e matéria orgânica, demonstrando que a grande quantidade de gordura presente no rúmen pode dificultar a digestão das frações de alimentos, impedindo a atividade de microrganismos e enzimas, conseqüentemente, reduzindo os coeficientes de digestibilidade (MELO *et al.*, 2018). 02582784152 6/6/2024d

Ao analisar o teor de PB verdadeiramente digestível (PBVD) da farinha de lobeira (6,73), é possível compará-la a outros alimentos por sua similaridade nos resultados (Tabela 2). A casca da soja, por exemplo, possui teor de PBVD de 10,83%, sendo seguida pelo sorgo em grão (8,27%), milho em grão (8,89%) e polpa cítrica com 6,41% (Valadares-Filho *et al.*, 2018). Ao comparar os dados, o teor de PBVD previsto para a farinha de lobeira é mais próximo ao apresentado pela polpa cítrica (VALADARES FILHO *et al.*, 2018),

**Tabela 2- Predição do valor energético do farelo da lobeira (*Solanum lycocarpum*) por intermédio de**

**modelos matemáticos.**

Item (%/MS)	Composição (%)
Proteína bruta verdadeiramente digestível	6,73
Potencial digestivo do FDN	18,25
Potencial digestivo do Extrato etéreo	2,47
Potencial digestivo dos Carboidratos não fibrosos	65,10
Nutrientes digestíveis totais	80,17
Energia Digestível	3,43
Energia Metabolizável	2,94

Nota: FDN: fibra insolúvel em detergente neutro.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2024).

A degradação ruminal da PB da dieta influencia tanto na fermentação ruminal quanto no suprimento de aminoácidos no intestino delgado. O conhecimento da dinâmica de degradação ruminal da proteína dos alimentos é fundamental para a formulação de dietas com adequadas quantidades de proteína degradável no rúmen (PDR) para os microrganismos do rúmen e proteína não-degradável no rúmen (PNDR) para o próprio, resultando em dietas mais eficientes. Além da degradação ruminal, a obtenção do valor proteico do alimento expresso como aminoácidos verdadeiramente digestíveis no intestino tem sido abordada nos novos sistemas de avaliação proteica dos alimentos e envolve a mensuração de diversas características (MARCONDES *et al.*, 2009).

A respeito do potencial digestivo do FDN calculado para este estudo foi utilizado o modelo matemático proposto para determinação de potencial digestivo de alimentos concentrados, apesar do fruto da lobeira ter característica de composição que se assemelha ao volumoso, foi usado o farelo da lobeira, retirado a umidade e por isso foi optado o modelo matemático que se associa se como alimento concentrado e não como alimento volumoso. O farelo de lobeira possui alta digestibilidade predita do FDN de 92,63% (18,25/19,70). Os valores são superiores ao encontrado para a casca da soja e a polpa cítrica, que apresentam 71.80 e 40.05% (VALADARES-FILHO *et al.*, 2018), respectivamente, de digestibilidade de FDN.

Sob a perspectiva do valor nutritivo, embora características intrínsecas da parede celular, representadas por aspectos físicos e pela relação estabelecida entre as frações constituintes, sejam mais importantes na regulação da digestibilidade do que as proporções desses componentes, o aumento dessas frações também está relacionado às reduções na

digestibilidade e no consumo. O conteúdo de FDN relaciona-se principalmente à redução no consumo, enquanto as frações de FDA e lignina estão mais associadas à redução na digestibilidade. Portanto, o teor dos componentes da parede celular de forragens tem sido inversamente correlacionado com o seu valor nutritivo (TOMICH, 2012).

Em relação ao potencial digestivo do EE, segundo o estudo realizado, o farelo de lobeira apresentaria 85% (2,47/2,91) de digestibilidade. Comparando ao sorgo em grão, de 1,91% (MALAFAIA *et al.*, 2002) de EE digestível, seria aproveitado 93,4%. A casca da soja, por sua vez, possui 88,85% de EE digestível, levando em consideração a alta digestibilidade do EE prevista para o alimento estudado.

O potencial digestivo dos Carboidratos não fibrosos (CNF), diferente do EE, teve resultado aproximado de 65,10%. Analisando o sorgo em grão e a casca da soja, ao possuir 73,45 e 18,16% de CNF digestível, respectivamente, sua digestibilidade é de 100% em ambos os casos. Pode-se encontrar CNF digestível na polpa cítrica em teor de 59.37% e no milho em grão de 61.18% (MELO, 2020).

Os nutrientes digestíveis totais presentes (NDT) na farinha de lobeira representam 80,17%, avaliando o restante dos alimentos, é possível dizer que são resultados semelhantes passíveis de comparação. O sorgo apresentou 79.86% de nutrientes digestíveis totais, já a soja 68,85% a polpa cítrica 73,59% e o milho 81.71% (MALAFAIA *et al.*, 2002).

O método proposto por Weiss *et al.* (1992) para estimar coeficiente de nutrientes digestíveis totais (NDT), ainda tem sido o mais utilizado para estimar o valor energético de alimentos para gado leiteiro. Todavia, novas equações estão sendo sugeridas para estimar o valor energético de alimentos em condições tropicais, baseando-se no fato que, nessas condições, as equações apresentam diferenças entre os valores preditos e os observados na disponibilidade energética de frações nutritivas isoladas. Alternativamente, os coeficientes de digestibilidade têm sido rotineiramente empregados para qualificar silagens quando ao seu valor energético (TOMICH, 2012).

#### 4 CONCLUSÃO

Considerando os dados obtidos neste estudo, fica claro que o farelo de lobeira apresenta valores nutricionais significativos e pode ser considerado uma alternativa

promissora para a alimentação de ruminantes. Sua capacidade de fornecer energia e proteína de alto valor biológico, em comparação com os alimentos convencionais, reforça seu potencial como componente dietético.

Esses resultados não apenas complementam a literatura existente sobre a lobeira, mas também ressaltam a importância de explorar fontes alimentares alternativas para garantir a nutrição adequada do rebanho, especialmente em contextos de oscilação de preços e disponibilidade de alimentos tradicionais.

Portanto, estudos futuros devem direcionar-se para avaliar a eficácia do farelo de lobeira quando incorporado diretamente na dieta dos ruminantes, visando validar seu uso prático e maximizar seus benefícios na produção animal.

## 5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. M. D. **Semente de seringueira na alimentação de cordeiros**. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Pós graduação em Zootecnia., Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppz/wp-content/uploads/2017/07/tese-flavio-1.pdf>. Acesso em: 11 de maio. 2024.

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 agosto. 2024.

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 junho. 2024.

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 agosto. 2024.

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

setembro. 2024.

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.cnpia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/949091/1/A-polpa-citrica-e-a-casca-de-soja.pdf>. Acesso em: 02 de julho. 2024.

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 outubro. 2024.

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 outubro. 2024.

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 junho. 2024.

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 junho. 2024.

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 setembro. 2024.

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 novembro. 2024.

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: 18 de junho. 2024.

TAYENGWA, T. *et al.* Comparative effects of feeding citrus pulp and grape pomace on nutrient digestibility and utilization in steers. **Animal**. v.15, n.1, p.100020, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731120300203>. Acesso em: 23 de julho. 2024.

TOMICH, T. R.. **Qualidade na produção de silagens**. 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.429, 87-114. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/949089>. Acesso em: 28 de outubro. 2024.

TONISSI, R. H. de; GOES, B. de; SILVA, L. H. X. da; et al.. Alimentos e Alimentação animal. Dourados: Ufgd, 2013. 80 p.433. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/3074>. Acesso em: 17 de abril. 2024.

VALADARES FILHO, S.C., LOPES, S.A. CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de 435 Composição de Alimentos para Ruminantes. 2018. Disponível em: <https://www.cqbal.com.br/#/>. Acesso em: 10 de outubro. 2024.

YADESSA, E. *et al.* Effects of brewer's spent yeast inclusion level and ensiling duration on fermentative, fungal load dynamics, and nutritional characteristics of brewer's spent yeast-based silage. **Heliyon**. v. 9, n.5, p.16218, 2023.e16218. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023034254>. Acesso em: 04 de maio. 2024.