



Custo de nutrientes digestíveis totais: compensa substituir o milho pela casca de mandioca?

Caroline Emanuelle do Amaral Santa Rosa de Oliveira⁽¹⁾, Aluizio Raimundo Bastos de Oliveira Junior⁽²⁾; Isadora Gabriele da Silva Matos⁽³⁾; Juliana Schuch Pitirini⁽⁴⁾; Elton Moreira do Rosário⁽⁵⁾; Alexandre Pereira dos Santos⁽⁶⁾; Luis Fernando Souza Ribeiro⁽⁷⁾; Thiago Carvalho da Silva⁽⁸⁾

⁽¹⁾Estudante de mestrado; Universidade Federal do Pará; Belém, Pará; carolinesantarosal@gmail.com, ⁽²⁾Estudante de mestrado; Universidade Federal Rural da Amazônia, ⁽³⁾Estudante de mestrado; Universidade Federal Rural da Amazônia, ⁽⁴⁾Estudante de doutorado; Universidade Federal do Pará, ⁽⁵⁾Estudante de graduação; Universidade Federal Rural da Amazônia, ⁽⁶⁾Estudante de graduação; Universidade Federal Rural da Amazônia, ⁽⁷⁾Estudante de graduação; Universidade Federal Rural da Amazônia, ⁽⁸⁾Professor; Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO: A casca de mandioca é um alimento energético de menor custo no mercado que pode ser utilizada como substituto ao milho na dieta. Porém além do custo outros parâmetros devem ser analisados. Desta forma objetivou-se quantificar o custo do NDT do milho e da casca de mandioca. foi feita uma matriz na plataforma Excel combinando as flutuações dos preços do milho e da casca de mandioca. A matéria seca da casca da mandioca foi de 37,57% e o fubá de milho foi estimado em 87,88%. Os custos dos alimentos foram estimados para os períodos de safra e entressafra, sendo os valores para o milho de R\$870,00 t/MN até R\$1.400,00 t/MN e os valores para a casca da mandioca variaram entre R\$200,00 a R\$600,00 t/MN que posteriormente foram convertidos para o custo por tonelada/MS e feito o calculo para estimar o NDT. Pela diferença entre a quantidade de NDT das dietas, para se obter uma tonelada, o milho se torna mais barato que a casca de mandioca quando esta está acima de R\$500,00 em todos os cenários. Já quando a casca de mandioca está custando R\$200,00 em todos os cenários o custo da tonelada/NDT é menor que o milho.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, nutrição, sustentabilidade

Cost of total digestible nutrients in choosing between corn and cassava husk silage

ABSTRACT: Cassava peel is a low-cost energy food on the market that can be used as a substitute for corn in the diet. However, in addition to cost, other parameters must be analyzed. Thus, the objective was to quantify the cost of TDN of corn and cassava peel. A matrix was created in the Excel platform combining the fluctuations in the prices of corn and cassava peel. The dry matter of cassava peel was 37.57% and cornmeal was estimated at 87.88%. Food costs were estimated for the harvest and off-season periods, with values for corn ranging from R\$870.00 t/MN to R\$1,400.00 t/MN and values for cassava peel ranging from R\$200.00 to R\$600.00 t/MN, which were later converted to the cost per ton/DM and the calculation made to estimate the TDN. Due to the difference in the amount of TDN in the diets, to obtain one ton, corn becomes cheaper than cassava peel when the latter is above R\$500.00 in all scenarios. However, when cassava peel costs R\$200.00 in all scenarios, the cost per ton/TDN is lower than corn.

Keywords: Alternative foods, nutrition, sustainability

INTRODUÇÃO

O estado do Pará possui o 2º maior rebanho bovino nacional e é o maior produtor de ovinos da região norte (IBGE, 2024) o que torna a cadeia pecuária significativa economicamente no estado. Desta forma, busca-se maximizar a produção através do fornecimento de alimentos que atendam às exigências dos animais e que sejam economicamente viáveis. O milho é classificado como concentrado energético por possuir menos de 20% de proteína bruta e alta concentração de carboidratos de reserva,



como o amido (61%), sendo o alimento energético mais utilizado na formulação de dietas para ruminantes e não ruminantes, possui alta produção de grãos e matéria seca (Calonego et al., 2011; Goes et al., 2013) e a produção nacional de milho, destinada tanto a alimentação humana quanto animal foi de 131.950.246 toneladas, sendo o estado do Pará responsável por apenas 1,31% da produção (IBGE, 2024).

Apesar das qualidades nutricionais do milho, com o intuito de reduzir os custos de produção da dieta a ser fornecida para os animais, uma alternativa é utilizar co-produtos agroindustriais, que também podem promover a redução na competição com a alimentação humana na utilização de grãos (De Lima Santos et al., 2020). O estado do Pará é o maior produtor nacional de mandioca, produzindo mais de 3 milhões de toneladas no ano de 2023 e sendo responsável por 20,36% da produção nacional (IBGE, 2024). A partir do processamento da raiz é possível obter o co-produto casca da mandioca, que corresponde à 10% da produção total de mandioca (Neto et al., 2000).

A digestibilidade ruminal do amido presente nas raízes da mandioca possui resultados superiores ao milho devido à ausência do pericarpo, endosperma córneo e periférico, matriz proteica e menor proporção de amilose e lipídeos nos grânulos de amido (Vieira et al., 2017). Nesse contexto, o NDT (nutrientes digestíveis totais) é um indicador da qualidade nutricional de determinado alimento, expressando a energia digerida e absorvida pelos animais. Desta forma, objetivou-se quantificar o custo do NDT do milho e da casca de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise de matéria seca da casca de mandioca foi realizada no laboratório de nutrição animal (LABNUTAN), localizado na Universidade Federal Rural da Amazônia de acordo com a metodologia proposta por Detmann et al., 2021 a fim de se obter o resultado da matéria seca (37,57%). A matéria seca do milho fubá (87,88%) e o NDT de ambos os alimentos (86,11% para o milho e 60,30% para a casca de mandioca) foram estimados de acordo com os dados disponibilizados na plataforma CQBAL 4.0. Os custos estimados para o milho variou entre R\$870,00 t/MN até R\$1.400,00 t/MN e os valores para a casca da mandioca entre R\$200,00 a R\$600,00 t/MN que posteriormente foram convertidos para o custo por tonelada/MS através da equação: $R\$ \text{ t/MS} = R\$ \text{ t/MN} / \text{MS alimento} * 100$ e a partir desse resultado foi realizado o cálculo para estimar o NDT com base na matéria seca através da equação $R\$ \text{ t/NDT} = R\$ \text{ t/MS} / \text{NDT alimento} * 100$.

Para realizar a análise econômica foi criada uma matriz na plataforma Excel combinando as flutuações dos preços do milho e da casca de mandioca estimando os preços da safra e entressafra através dos cálculos de custo por tonelada de matéria natural e posteriormente convertendo os valores para matéria seca a fim de estimar o custo t/NDT e a diferença de preço entre os dois alimentos foram calculadas da seguinte forma: $R\$/\text{t NDT milho} - R\$/\text{t NDT casca de mandioca}$, onde os valores representados possuirão cores diferentes para facilitar a compreensão de quando será mais vantajoso financeiramente comprar a t/MS da casca de mandioca ou do milho. A cor verde demonstra quanto a casca de mandioca está mais barata que o milho (R\$), a cor amarela mostra que a diferença em tonelada do custo de aquisição é pequena e os fatores qualitativos do alimento e custos com armazenamento serão decisivos na tomada de decisão. A cor vermelha mostra o quanto (R\$) a t/MS da casca de mandioca está mais cara que o milho, não compensando sua aquisição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os custos em matéria natural, o milho é mais caro que a casca de mandioca em todos os cenários apresentados, no entanto, por conta da diferença do NDT entre os dois alimentos, para adquirir uma tonelada de NDT os preços mudam drasticamente (Quadro 1).

Quadro 1 - Preço/tonelada do milho e da casca de mandioca em saca 50kg, matéria natural e NDT em diferentes cenários econômicos

PREÇO MILHO			PREÇO MANDIOCA (t)					MN
			R\$200,00	R\$300,00	R\$400,00	R\$500,00	R\$600,00	
Saca (50kg)	MN (t)	NDT (t)	R\$ 882,82	R\$ 1.324,23	R\$ 1.765,64	R\$ 2.207,05	R\$ 2.648,46	NDT
R\$ 43,50	R\$ 870,00	R\$ 1.149,68	R\$ 266,86	-R\$ 174,55	-R\$ 615,96	-R\$ 1.057,37	-R\$ 1.498,78	
R\$ 52,50	R\$ 1.050,00	R\$ 1.387,54	R\$ 504,72	R\$ 63,31	-R\$ 378,10	-R\$ 819,51	-R\$ 1.260,92	
R\$ 60,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.585,76	R\$ 702,94	R\$ 261,53	-R\$ 179,88	-R\$ 621,29	-R\$ 1.062,70	
R\$ 65,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.717,91	R\$ 835,09	R\$ 393,68	-R\$ 47,73	-R\$ 489,14	-R\$ 930,55	
R\$ 70,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.850,05	R\$ 967,24	R\$ 525,83	R\$ 84,42	-R\$ 356,99	-R\$ 798,40	

MN: Matéria natural; NDT: nutrientes digestíveis totais; t: tonelada

O Quadro 1 mostra os valores da diferença entre o preço da tonelada de NDT do milho moído e o preço da tonelada de NDT da casca de mandioca, considerando diferentes cenários de preços da saca de milho e da casca de mandioca.

Foi observado que independente do preço do milho (R\$43,50 a R\$70,00 a saca), se a casca de mandioca estiver custando R\$200,00 o custo da tonelada/NDT é menor que o milho, simbolizada pelas cores verdes nesse cenário. A partir de R\$300,00 t/MN, o seu preço em relação ao milho será mais barato quando a saca do milho estiver custando R\$43,50, no entanto, quando a saca do milho estiver custando R\$52,50 apesar de ser mais caro que a casca de mandioca neste cenário por apenas R\$63,31 t/NDT, os fatores qualitativos e de armazenamento são importantes na hora da tomada de decisão, pois a casca de mandioca necessita ser ensilada para ter uma preservação adequada dos nutrientes, o que aumentará seu custo. Quando a casca de mandioca estiver custando R\$400,00 só será mais barata quando a saca do milho estiver acima de R\$70,00, porém mesmo neste caso por conta dos fatores citados anteriormente deve-se avaliar a substituição do milho pela casca de mandioca. A partir de R\$500,00 em nenhum dos cenários apresentados a aquisição de casca de mandioca seria mais barata que o milho para se obter uma tonelada de NDT, por conta da diferença de valor deste indicativo entre os alimentos.

Saber o custo da tonelada de NDT adquirida nos alimentos é fundamental na escolha dos ingredientes na dieta, pois se trata da quantidade de energia do alimento e disponível para o animal digerir e aproveitar para suas exigências de manutenção e produção (Rech et al., 2024). Sendo assim, determinar não só o valor quantitativo como também o qualitativo dos alimentos é fundamental na tomada de decisão na escolha dos ingredientes que irão compor a dieta.

CONCLUSÃO

É necessário analisar as flutuações dos preços dos insumos antes de definir qual o ingrediente fará parte da dieta. Por conta da diferença entre os valores de NDT dos alimentos, podemos afirmar que a aquisição da casca de mandioca se torna inviável a partir de R\$400 por tonelada de matéria natural. Além disso, ressaltamos a necessidade de avaliar os demais fatores qualitativos e custos com armazenamento correto do alimento antes da tomada de decisão.



III SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS - SICONFOR

REFERÊNCIAS

- CALONEGO, Juliano Carlos et al. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Agrarian**, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011.
- DE LIMA SANTOS, Girlene Cordeiro et al. Uso de tortas na alimentação de vacas leiteiras: uma revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 1, p. 89-113, 2020.
- CQBAL 4.0 (Tabelas brasileiras de composição de alimentos para ruminantes), 2022. Disponível em <<https://www.cqbal.com.br/#/>> Acesso em set. 2024.
- DETMANN, E., et al., **Métodos para análise de alimentos**. 2 ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2021. 350p.
- GOES, Rafael Henrique de Tonissi et al. Alimentos e alimentação animal. **Coleção Cadernos Acadêmicos**, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE (SIDRA) disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>> Acesso em set. 2024.
- NETO, Saul F. Caldas et al. Mandioca e resíduos das farinheiras na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Rev Bras Zootecn**, v. 29, p. 2099-2108, 2000.
- RECH, Ângela Fonseca; FÁVARO, Vanessa Ruiz; DE ARRUDA CÓRDOVA, Ulisses. Interpretação de análises bromatológicas para alimentação de ruminante. **Boletim Didático**, n. 176, 2024.
- VIEIRA, Pablo Almeida Sampaio et al. Parâmetros ruminais e balanço de nitrogênio em bovinos alimentados com silagem da raiz de mandioca. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 883-890, 2017.