

## INFLUÊNCIA DA INCLUSÃO DE FARINHA DE BATATA-DOCE NA DIETA DE VACAS LEITEIRAS SOBRE O METABOLISMO ENERGÉTICO

MICHELLE DE ALMEIDA OLLÉ<sup>1,2</sup>; CLAUDIA FACCIO DEMARCO<sup>2</sup>; JÉSSICA HALFEN<sup>2</sup>; LISANDRE DE OLIVEIRA<sup>3</sup>; CASSIO CASSAL BRAUNER<sup>2</sup>; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [mimi.olleh@hotmail.com](mailto:mimi.olleh@hotmail.com)

<sup>2</sup>Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC) – [nupeec@gmail.com](mailto:nupeec@gmail.com)

<sup>3</sup>IF Sul Campus Visconde da Graça (CAVG) – [lisandredeoliveira@gmail.com](mailto:lisandredeoliveira@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [fabdelpino@gmail.com](mailto:fabdelpino@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Com a intensificação dos sistemas de produção e aumento do desempenho e produtividade animal, a nutrição de ruminantes tem se mostrado uma ferramenta estratégica. A utilização de carboidratos não fibrosos como o amido na dieta de ruminantes é uma técnica amplamente usada para aumentar a energia ingerida e produtividade destes animais. Entretanto, a alimentação influencia diretamente a margem de lucro da propriedade, exigindo do produtor novas alternativas, como alimentos que diminuam o custo de produção, mantendo ou melhorando o desempenho animal e seu produto final.

A principal fonte de energia da dieta de bovinos leiteiros provém do uso de grãos de cereais, sendo considerado um conflito competitivo direto entre a produção animal e alimentação humana (ABO ZEID et al., 2017). Dentre os alimentos utilizados na alimentação de vacas de leite, o milho é o mais implementado como fonte de energia, por ser rico em amido e apresentar boa eficiência alimentar (DECKARDT et al., 2013). No entanto, o preço crescente do milho, devido ao fato de ser utilizado em grande quantidade na alimentação humana e na produção de etanol, abre espaço para implementação alternativa de novas culturas e coprodutos na alimentação animal afim de reduzir os custos da dieta (ABO ZEID et al., 2017).

Dentre as alternativas, a batata-doce (*Ipomoea batatas*) caracteriza-se por apresentar altos teores de carboidratos não-estruturais, sobretudo o amido, correspondendo a uma fonte de alimento energético utilizado na dieta de ruminantes. A utilização de fontes de amido de elevada degradabilidade ruminal é positiva por melhorar a capacidade fermentativa do rúmen, aumentando a síntese de proteína microbiana e a produção de ácidos graxos voláteis, como também por permitir economia no metabolismo energético do animal (HUNTINGTON, 1994). Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar marcadores do metabolismo energético e hepático sobre a inclusão de 40% de farinha de batata-doce em substituição ao milho no concentrado da dieta de vacas leiteiras.

### 2. METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado em uma fazenda leiteira comercial, no município de Rio Grande, RS, aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas, registrado sob o número 3255. Foram avaliadas 20 vacas da raça Holandês entre 30 a 60 dias pós-parto, de segunda a quarta lactação, saudáveis, manejadas dentro de um sistema intensivo (*compost barn*), recebendo alimentação (75% de volumoso e 25% de concentrado) três vezes ao dia (07:00, 13:00 e 17:00) e água à vontade.

Os animais foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos: o grupo Batata (n=10) recebeu dieta com inclusão de 40% de farinha de batata-doce em substituição ao milho; grupo controle (n=10) recebeu dieta padrão com milho como fonte energética. As dietas (Tabela 1) foram calculadas seguindo as indicações do NRC (2001) para vacas leiteiras, conforme o nível de produção. O experimento durou 70 dias, dividido em dois períodos de 35 dias, sendo 14 dias para a adaptação de dieta e 21 dias para coletas das variáveis. O delineamento experimental adotado foi o Crossover (dois grupos em dois períodos), ou seja, ao final da primeira etapa do experimento, o grupo que recebia suplemento a base de milho passou a receber o suplemento com base na farinha de batata-doce e vice-versa, resultando em um N experimental de 20 animais por grupo.

Tabela 1. Composição e análise química das dietas de vacas lactantes substituindo ou não (controle) o milho pela farinha de batata-doce (FBD).

Item	Grupos	
	Controle	FBD
<i>Composição da dieta (% de MS)</i>		
Água	7,6	7,6
Pré-secado de azevém	5,7	5,7
Silagem de grão úmido	2,8	2,8
Silagem de milho	62,8	62,8
Ração controle <sup>1</sup>	20,95	
Ração batata-doce <sup>2</sup>	-	20,95
<i>Análise da composição química<sup>3</sup></i>		
MS (%)	48,4	50,84
MO (%)	51,60	49,16
PB (% da MS)	16,35	16,31
FDN (% da MS)	31,13	32,38
FDA (% da MS)	18,49	16,76
NDT (% da MS)	75,72	75,75
Amido (% da MS)	24,56	23,66

<sup>1</sup>Composta de: milho moído, farelo de soja, casca de soja e farelo de arroz.

<sup>2</sup>Composta de: farinha de batata-doce, farelo de soja, casca de soja e farelo de arroz. <sup>3</sup>MS = Matéria seca, MO = Matéria orgânica, PB = Proteína Bruta, FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido, NDT= Nutriente digestíveis totais.

A produção de leite foi obtida diariamente pela somatória da ordenha da manhã e da tarde durante todo o experimento, registrado pelo software ALPRO (r) Windows (DeLaval, Kansas City, Mo, EUA). Amostras de sangue foram coletadas de todos os animais, após a ordenha da manhã, através de punção da veia coccígea, divididas em frascos contendo ativador de coágulo e outro com anticoagulante (EDTA 10%) contendo tubos vacutainer. Nos dias 0 e 7; do período de adaptação, foram coletadas amostras de sangue para mensuração dos metabólitos sanguíneos de glicose, ácidos graxos não esterificados (AGNE), gama glutamil transferase (GGT) e aspartato aminotransferase (AST) a fim de estabelecer os parâmetros basais durante a adaptação das dietas. A partir do dia 14 (D14 = início das comparações entre tratamentos) amostras de sangue foram coletadas a cada três dias (D14, D17, D20, D23, D26, D29, D32, D35). Realizando o mesmo processo na troca do período. Após a coleta as amostras foram centrifugadas a 2183 xG durante 15 minutos para obtenção de soro e plasma. Todas as alíquotas foram congeladas a -20°C até o processamento. As

concentrações séricas de glicose e AGNE foram determinadas por colorimetria e, GGT e AST por método cinético em analisador bioquímico automático Labmax Pleno (Labtest Diagnóstica Ltda, Lagoa Santa, MG, Brasil).

Os dados foram analisados pelo delineamento Crossover através do *software* NCSS (NCSS Statistical System, Kaysville, EUA), com um nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de batata-doce em substituição ao milho na dieta não influenciou as concentrações séricas de glicose, AGNE, GGT e AST (Tabela 2), no qual todos os parâmetros sanguíneos estão dentro da faixa considerada fisiológica: glicose de 45-75 mg/dL, AGNE de 0,20 a 0,30 mmol/L, GGT de 0 a 39 U/L e AST de 0 a 132 U/L (GONZALEZ et al., 2006). A média de produção de leite do grupo controle e batata-doce foi de 19,41 e 19,27 kg/dia, respectivamente, e não apresentou diferença estatística ( $p = 0,8214$ ).

Tabela 2. Efeitos da substituição parcial do milho pela farinha de batata-doce sobre os parâmetros bioquímicos sanguíneos (média  $\pm$  erro padrão) de vacas leiteiras.

Metabólitos	FBD <sup>1</sup>	Controle	Valor de P
Glicose (mg/dL)	60,26 $\pm$ 1,15	62 $\pm$ 1,19	0,112
AGNE <sup>2</sup> (mmol/L)	0,29 $\pm$ 0,02	0,28 $\pm$ 0,02	0,582
GGT <sup>3</sup> (U/L)	33,27 $\pm$ 2,52	35,71 $\pm$ 2,23	0,188
AST <sup>4</sup> (U/L)	95,59 $\pm$ 7,10	101,48 $\pm$ 8,35	0,486

<sup>1</sup>Farinha de batata-doce. <sup>2</sup>Ácidos graxos não esterificados. <sup>3</sup>Gama glutamil transferase. <sup>4</sup>Aspartato aminotransferase.

Apesar de a glicose ser um metabólito menos expressivo para avaliar o perfil energético em ruminantes, devido ao forte controle homeostático do organismo, seus valores podem auxiliar o diagnóstico de alterações metabólicas quando interpretados em conjunto com outros parâmetros como os AGNE (REIS et al., 2000). Os AGNEs são moléculas resultantes do processo de lipólise que acomete animais em desequilíbrio energético (COZZI et al., 2011). A concentração de glicose e AGNE no sangue em vacas leiteiras respondem a captação de energia dietética e refletem o perfil metabólico desses animais, sendo assim, estes marcadores podem servir como indicador de desequilíbrio nutricional auxiliando no ajuste da dieta. Neste sentido, foi possível observar que ambos os grupos, FBD e Controle, mantiveram as concentrações séricas de glicose e AGNE dentro dos limites fisiológicos, sugerindo que a substituição de milho por batata-doce supre as necessidades energéticas de vacas no início da lactação, sem causar alterações metabólicas.

As enzimas GGT e AST são utilizadas para prever possíveis alterações hepáticas causadas por excesso de gordura no fígado em vacas leiteiras (MCART et al., 2013), podendo estar relacionado com a alta demanda energética para a produção de leite. Neste estudo os níveis de GGT e AST séricos foram semelhantes entre os grupos, o que condiz com os resultados de glicose e AGNE, que se encontram dentro dos limites fisiológicos de vacas leiteiras, demonstrando um adequado ajuste dos níveis energéticos da dieta em ambos os tratamentos.

FRYE et al. (1948) utilizaram a batata doce desidratada em substituição ao milho moído na ração de vacas leiteiras e não observaram diferença na produção

de leite. No entanto os mesmos autores não avaliaram o metabolismo energético e hepático.

#### 4. CONCLUSÕES

A inclusão de 40% de farinha de batata-doce pode ser uma alternativa de substituição ao milho, sem alterar os níveis de produção e o metabolismo energético em vacas leiteiras.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABO-ZEIDA, H.M.; EL-ZAIATA, H.M.; MORSYB, A.S.; ATTIAA, M.F.A; ABAZAA, M.A.; SALLAMA S.M.A. Effects of replacing dietary maize grains with increasing levels of sugar beet pulp on rumen fermentation constituents and performance of growing buffalo calves. **Animal Feed Science and Technology** v.234, p.128–138, 2017.

COZZI, G.; RAVAROTTO, L.; GOTTARDO, F.; STEFANI, A.L.; CONTIERO, B.; MORO, L.; BRSCIC, M.; DALVIT, P. Short communication: Reference values for blood parameters in Holstein dairy cows: Effects of parity, stage of lactation, and season of production. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 8, p. 3895-3901, 2011.

DECKARDT, K.; KHOL-PARISINI, A.; ZEBELI, Q., Peculiarities of enhancing resistant starch in ruminants using chemical methods: opportunities and challenges. **Nutrients**, v.5, p.1970-1988, 2013.

FRYE, J. Jr.; THOMASON J. H., HENDERSON H. B. Sweet potato meal versus ground corn in the ration of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Athes, v. 31, n. 5, p. 341-346, 1948.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C.; CERÓN, J. J.; CAMPOS, R. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2006. 364 p.

HUNTINGTON, G.B. Ruminant starch utilization progress has been extensive. **Feedstuffs**, v.66, p.35, 1994.

MCART, J.A.A.; NYDAM, D.V.; OETZEL, G.R.; OVERTON, T.R.; OSPINA, P.A. Elevated non-esterified fatty acids and  $\beta$ -hydroxybutyrate and their association with transition dairy cow performance. **The Veterinary Journal**, v. 198, n. 3, p. 560-570, 2013.

REIS, M.; ERDIN, D.; VON EUW, D.; TSCHUEMPERLIN, K.; LEUENBERGER, H.; CHILLIARD, Y.; HAMMON, H.M.; MOREL, C.; PHILIPONA, C.; ZBINDEN, Y.; KUENZI, N.; BLUM J. W. Estimation of Energy Balance at the Individual and Herd Level Using Blood and Milk Traits in High-Yielding Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.3314–3327, 2002.