

**Avaliação do modelo *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* na predição da ingestão de matéria seca por vacas da raça Holandês<sup>1</sup>**

A.C.W. ELYAS<sup>2</sup>, P. C. A. PAIVA<sup>3</sup>, D. VILELA<sup>4</sup>, P. B. ARCURI<sup>4</sup>, F. C. F. LOPES<sup>4</sup>, M. J. F. MORENZ<sup>5</sup>, J. R. O. PEREZ<sup>3</sup>, M. F. MOTA<sup>6</sup>.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o programa CNCPS, versão 5.0, em prever a ingestão de matéria seca por vacas da raça Holandês, lactantes, em pastagem com capim-coastcross suplementada com silagem de milho e 3 kg/dia de concentrado. O experimento foi realizado na base física da Embrapa Gado de Leite. A área experimental foi constituída de capim-coastcross. A estimativa da ingestão voluntária de MS foi realizada através da metodologia do Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS. Os animais foram alimentados com 3 kg/vaca/dia de concentrado, composto de 62% de milho moído, 35% de soja integral tostada, 1% de bicarbonato de sódio, 1% de calcário calcítico e 1% de mistura mineralizada, divididos em duas ofertas diárias, durante as ordenhas. Nos intervalos de ordenha, as vacas permaneceram no curral de alimentação onde consumiram 17 kg/vaca/dia de silagem de milho (matéria natural). Para a avaliação do modelo foram realizados três ensaios experimentais em 24/05, 27/07 e 23/09/03. Em cada ensaio foram utilizadas 6 vacas da raça Holandês, com ingestão média de MS de 3,15% do PV. Foi avaliado o modelo CNCPS versão 5.0 (nível 2). Foram fornecidas ao programa informações referentes aos animais (peso vivo, escore corporal, idade, produção e composição do leite, tipo racial, etc.), ao ambiente (temperatura, umidade relativa do ar, manejo, etc.) e a composição do alimento (composição química, frações nitrogenadas e de carboidratos e suas respectivas taxas de digestão). Os valores de consumo de MS preditos pelo modelo CNCPS diferiram (P<0,05) daqueles obtidos por meio da metodologia do Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS.

**Palavras-chave:** CNCPS, concentrado, consumo, silagem de milho.

**Evaluation of the *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* on the estimates of dry matter intake of grazing lactating Holstein cows**

<sup>1</sup> Pesquisa parcialmente financiada com recursos da FAPEMIG e do CNPq:

<sup>2</sup>Doutoranda DZO-UFLA-Cx. Postal 37,37.200-000-Lavras-MG. E-mail: [anawyllie@hotmail.com](mailto:anawyllie@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professor DZO-UFLA Cx. Postal 37, 37.200-000-Lavras-MG. E-mail: [pcapaiva@ufla.br](mailto:pcapaiva@ufla.br), [jperez@ufla.br](mailto:jperez@ufla.br);

<sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Gado de Leite. Rua Eugênio do Nascimento 610. Bairro Dom Bosco - 36038-330. Juiz de Fora MG. E-mail: [pba1@cnpqgl.embrapa.br](mailto:pba1@cnpqgl.embrapa.br), [fernando@cnpqgl.embrapa.br](mailto:fernando@cnpqgl.embrapa.br), [vilela@cnpqgl.embrapa.br](mailto:vilela@cnpqgl.embrapa.br);

<sup>5</sup>Professor DNAP-IZ-UFRRJ. Rod. BR 465, km 07 Seropédica, RJ. CEP: 23890-000. E-mail: [morenz@ufrrj.br](mailto:morenz@ufrrj.br);

<sup>6</sup>Professor UNIPAR. Praça Mascarenhas Moraes, s/n. Umuarama, PR. CEP: 87502-210, E-mail: [mfacimota@yahoo.com.br](mailto:mfacimota@yahoo.com.br).

**Abstract:** The aim of this work was to evaluate the CNCPS version 5.0 on the estimates of dry matter intake (DMI) of grazing lactating Holstein cows, on coastcross pasture, fed with maize silage and concentrate (3 kg/cow/day). The dry matter intake was estimated using chromium oxide ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) methodology. The cows were fed with 3 kg/cow/day of concentrate, constituted by 62% of ground maize, 35% of toasted integral soybean, 1% of sodium bicarbonate, 1% of calcareous and 1% of mineral, offered twice daily. During milking interval the cows had consumed 17 kg/cow/day of maize silage (as fed). The model was evaluated using six cows; in three experimental periods (24/05, 27/07 and 23/09/03), with mean dry matter intake of 3,15% Body Weight (BW). The inputs used to evaluate the CNCPS model (level 2) were referents to the animals (BW, body condition score, age, milk production, milk composition, breed type, etc.), the ambient (temperature, relative humidity, production system) and the feed (chemical composition, nitrogenous and carbohydrate fractions, and respective digestion rates). The DMI values predicted by CNCPS were different ( $P>0.05$ ) to that obtained by  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  methodology.

**Keywords:** CNCPS, concentrate, intake, maize silage

## Introdução

O uso de modelos de predição para animais em pastejo é de grande importante para a determinação da eficiência de utilização da forragem, bem como para a formulação de suplementos concentrados visando aumentar a produção em pasto (GENRO et al., 2004). O CNCPS é capaz de predizer o consumo de MS para diferentes categorias de animais, utilizando equações de ajuste para bovinos consumindo acima do nível de manutenção.

Apesar de ser oriundo de um país de clima temperado, onde os alimentos empregados na alimentação de bovinos apresentam composição química distinta dos utilizados no Brasil, foi adicionado ao programa uma biblioteca de forrageiras tropicais atualizada e expandida a cada versão, servindo como base na predição do desempenho em sistemas de produção de bovinos manejados em condições tropicais.

Entretanto, mesmo com o uso da biblioteca tropical e a possibilidade de inclusão de dados referentes ao ambiente, ao manejo e ao próprio alimento, a aplicação do modelo em condições tropicais deve ser avaliada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o programa CNCPS, versão 5.0, em predizer o desempenho de vacas da raça Holandês, lactantes, em pastagem com capim-coastcross suplementada com silagem de milho e 3 kg de concentrado.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na base física da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, localizada na Zona da Mata de Minas Gerais. A área experimental foi constituída de

capim-coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), irrigado, e manejado em sistema rotacionado com períodos de descanso, um dia de pasteio e lotação média de 5,8 UA/ha.

Os animais foram alimentados com 3 kg/vaca/dia de concentrado, composto de 62% de milho moído, 35% de soja integral tostada, 1% de bicarbonato de sódio, 1% de calcário calcítico e 1% de mistura mineral, divididos em duas ofertas diárias, durante as ordenhas. Nos intervalos de ordenha, as vacas permaneceram no curral de alimentação onde consumiram 17 kg/vaca/dia de silagem de milho (matéria natural).

Para a avaliação do modelo foram realizados três ensaios experimentais em 24/05, 27/07 e 23/09/03. Em cada ensaio foram utilizadas 6 vacas da raça Holandês, com produção média de 19,44 kg/dia de leite. A estimativa da ingestão voluntária de MS foi realizada através da metodologia do Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS.

Para amostragem da pastagem consumida utilizou-se uma vaca mestiça, não lactante, fistulada no esôfago, equipada com bolsa coletora de lona sintética de fundo telado, ajustada abaixo da fistula, para auxiliar a drenagem da saliva. A extrusa do capim-coastcross, a silagem de milho e o concentrado foram avaliados quanto a suas composições químico bromatológicas, frações nitrogenadas e frações de carboidratos.

Foi avaliado o modelo CNCPS versão 5.0 (nível 2). Foram comparados os valores preditos pelo modelo com aqueles estimados (consumo), seguindo metodologia descrita por Tedeschi et al. (2000). Foram fornecidas ao programa informações referentes aos animais (peso vivo, escore corporal, idade, produção e composição do leite, tipo racial, etc.), ao ambiente (temperatura, umidade relativa do ar, manejo, etc.) e a composição do alimento (composição química, frações nitrogenadas e de carboidratos e suas respectivas taxas de digestão) em cada período experimental descritos por Elyas (2007). Para avaliar a acurácia do modelo na predição da ingestão de matéria seca, foram utilizados o desvio médio (DM) e a raiz do quadrado médio do erro da predição (RQMEP) (TEDESCHI et al., 2000).

Para avaliar o desempenho do modelo, foi utilizada a regressão entre valores estimados (variável-Y) e os valores preditos pelo modelo CNCPS (variável-X). Quando o coeficiente linear ou intercepto (B0) não diferiu estatisticamente de "zero" na equação de regressão regular, foi realizada a análise de regressão passando pela a origem, onde o intercepto é ajustado para ser igual a "zero" (P<0,05), sendo estimado (parametrizado) apenas o coeficiente angular. Os desvios médios (DM) e os parâmetros das equações de regressão foram testados utilizando-se o teste t a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

O consumo de MS estimado por meio da metodologia do Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS diferiu (P<0,05) do predito pelo CNCPS. Os altos valores observados para o DM (%PV) e para a RQEMP indicam baixa acuidade ou exatidão do modelo na predição do consumo. O baixo valor observado para o

R<sup>2</sup> (0,15) na equação de regressão regular infere ao modelo baixa precisão na estimativa do consumo voluntário. O coeficiente linear não diferiu ( $P > 0,05$ ) de zero na equação de regressão regular, sendo realizada a análise de regressão passando pela a origem, onde o intercepto foi ajustado para ser igual a "zero", confirmando a baixa precisão do modelo com tendência a superestimar ou subestimar a variável avaliada (Figura 1).

Um importante fator a ser considerado para a equação proposta pelo CNCPS para a estimativa da ingestão voluntária de MS é que o modelo considera para efeito de cálculo, apenas a energia líquida de manutenção, desconsiderando a energia líquida para a lactação, podendo esta ser a causa de predições mais baixas para o consumo em relação ao estimado pelo método Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS, neste estudo.

Assim como no presente estudo, Kolver et al. (1996) observaram que o modelo subestimou o CMS em 11% com um erro de 1,92 kg/dia de MS e R<sup>2</sup> de 0,80 ao avaliarem o CNCPS com os dados de 23 experimentos distintos, com vacas em diferentes estádios de lactação em pastagem constituída por capim dos pomares (*Dactylis Glomerata* L.), azevém (*Lolium perene* L.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.).

No estudo de Porto (2005), o consumo de MS de vacas mestiças predito pelo modelo CNCPS diferiu em três forrageiras tropicais. Segundo o autor, o consumo predito pelo modelo para o capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) foi de 2,65%PV, valor este inferior ao estimado pela técnica Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS de 3,66%PV. Os consumos de MS da grama Estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) e capim Marandu (*Brachiaria brizantha* Staf), foram superestimados pelo modelo, uma vez que apresentaram, respectivamente, consumos estimados de 2,67%PV e 2,94%PV comparados aos observados, de 2,39%PV e 2,60%PV.

Morenz (2004) avaliou o modelo na estimativa do consumo de MS de vacas Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* schum., cv. Napier). Segundo o autor, o modelo estimou valor médio de consumo de 2,46% PV, semelhante ( $P < 0,05$ ) ao valor obtido com o Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/DIVMS (2,45%).

As variações observadas na literatura para a predição do consumo de MS realizadas pelo modelo podem ter como origem à equação utilizada, visto que o modelo emprega duas diferentes equações: uma para vacas de duplo propósito e outra para vacas da raça Holandês. Outros fatores como heterogeneidade do rebanho e metodologia empregada para a estimativa do consumo, podem causar variação dos resultados. Segundo Morenz (2004) a avaliação do modelo, sob condições de pastejo, deve ser realizada com bastante cautela, uma vez que, nestas condições, o consumo real é desconhecido, e só pode ser estimado por meio de metodologias que apresentam erros.

## Conclusão

O consumo de MS estimado por meio da metodologia do  $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{DIVMS}$  diferiu ( $P>0,05$ ) estatisticamente do predito pelo modelo. A inclinação e trajetória dos valores estimados e observados mostram baixa precisão do modelo na predição do consumo voluntário.

## Referências bibliográficas

ELYAS, A. C. W. **Consumo de matéria seca e produção de leite de vacas "Holandês" manejadas sob pastejo e avaliação do modelo *Cornell Net Carbohydrate and Protein System***. Lavras, MG: UFLA, 2007. 147 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2007.

GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S. R. Ingestão de matéria seca por animais em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MT, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

KOLVER, E. S.; BARRY, M.C.; PENNO, et al. Evaluation of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System for dairy cows fed pasture-based diets. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v. 156, p. 251-254, 1996.

MORENZ, M. J. F. **Avaliação do modelo CNCPS (CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM) na estimativa do consumo de matéria seca e da produção de leite de vacas mestiças em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* schum., cv. napier)**. Campo dos Goytacases, RJ: UENF, 2004. 121 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Norte Fluminense, Campo dos Goytacases, 2004.

PORTO, P. P. **Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Forrageiras Tropicais Manejadas em Lotação Intermitente**. Maringá, PR: UEM, 2005. 130 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá. 2005

TEDESCHI, L.O., FOX, D.G., RUSSEL, J.B. Accounting for the effects of a ruminal nitrogen deficiency within the structure of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System. **Journal Animal Science**, v. 78, p. 1648-1658, 2000.

Tabela 3. Comparação do consumo de matéria seca (%PV) estimado pelo  $Cr_2O_3$  e pelo modelo CNCPS, de vacas da raça Holandês em pastagem de capim-coastcross alimentadas com silagem de milho e 3 kg de concentrado.

	CMS (%PV)	DM (%PV) <sup>3</sup>	DM (%predito)	DP ou RQMEP <sup>4</sup>
$Cr_2O_3$ <sup>1</sup>	3,13	0,26	9,05	0,41
CNCPS <sup>2</sup>	2,87			0,45
<b>Regressão<sup>5</sup></b>				
	Intercepto	Inclinação	R <sup>2</sup>	P
Regular	1,148	0,690	0,150	0,103
Origem <sup>6</sup>	-	1,078	0,985	0,001

<sup>1</sup>Consumo de matéria seca estimado por meio da metodologia do  $Cr_2O_3$ /DIVMS; <sup>2</sup>Consumo de matéria seca predito pelo modelo CNCPS v.5.0; <sup>3</sup>Desvio médio=média do consumo predito pelo CNCPS menos o estimado com  $Cr_2O_3$ /DIVMS; <sup>4</sup>Desvio-padrão dos valores estimados ( $Cr_2O_3$ ), e raiz quadrada do quadrado médio do erro da predição (RQMEP) para os valores preditos (CNCPS); <sup>5</sup>Os parâmetros estimados, intercepto e inclinação, foram testados pelo teste t (0,05), para  $B_0=0$  e  $B_1=1$ ; <sup>6</sup>Regressão passando pela origem ( $B_0=0$ ).

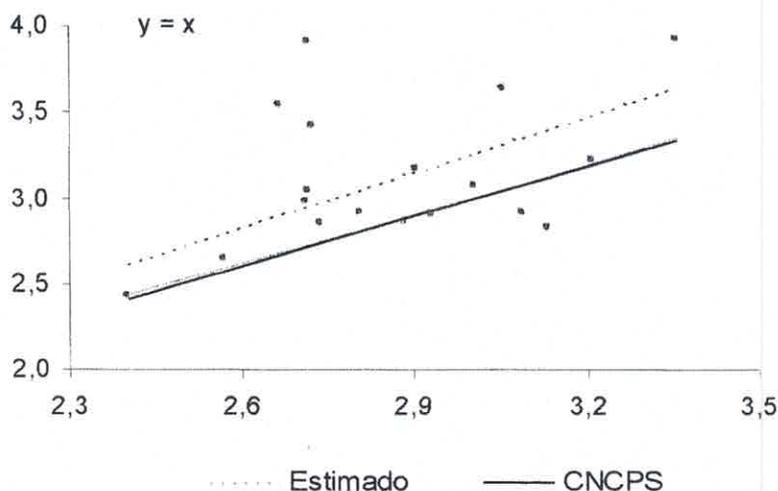


Figura 1. Relação entre valores de consumo (%PV) estimados pelo  $Cr_2O_3$ /DIVMS e preditos pelo modelo CNCPS, para vacas da raça Holandês em pastagem de capim-coastcross alimentadas com silagem de milho e 3 kg/animal/dia de concentrado.

XVII Congresso Brasileiro de Zootecnia  
 IV Congresso Internacional de Zootecnia  
 XIII Reunión Nacional de Enseñanza de Zootecnia  
 XXX Fórum de Entidades de Zootecnia das  
 Universidades  
 III Fórum de Coordenadores de Cursos de Zootecnia das  
 Universidades  
 III Fórum de Estudantes de Cursos de Zootecnia das  
 Universidades



A Zootecnia  
 frente a novos  
 desafios

# Zootec 2007

29 de maio a 01 de junho de 2007  
 Parque de Exposições Ney Braga  
 Londrina-PR

Indicador de Qualidade

