

SP 2007. 22) 10916

0 |

9º Seminário Nacional de Milho Safrinha. Rumo à estabilidade. anais.

PIONEER SEMENTES LTDA. Manejo de doenças foliares no milho. In: _____. **Tecnologia aplicada em milho**. Santa Cruz do Sul, p.22-27, maio de 2007.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2. ed., ver. Atual. Lages: Graphel, 2004. 144p.

REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO DO RS (50 e 33.: 2005: Porto Alegre). Indicações técnicas para o cultivo de milho e sorgo no Rio Grande do Sul 2005/2006. Porto Alegre: FEPAGRO / Emater-RS/ASCAR, 2005. 155p.

Concentração energética de

2007

SP-2007.00022



10916-1

Embrapa

CONCENTRAÇÃO ENERGÉTICA DE SILAGENS DE MILHO SAFRINHA SOB DIFERENTES TEMPOS DE EXPOSIÇÃO AO AR ANTES DA ENSILAGEM

João Pedro Velho⁽¹⁾, Paulo Roberto Frenzel Mühlbach⁽²⁾, Júlio Otávio Jardim Barcellos⁽³⁾, José Laerte Nörnberg⁽⁴⁾, Teresa Cristina Moraes Genro⁽⁵⁾, Ione Maria Pereira Haygert Velho⁽⁶⁾ e Mariane Garcia Orqis⁽⁷⁾

Introdução

Estimativas precisas do valor energético dos alimentos fornecidos para vacas leiteiras em produção são importantes por causa da grande quantidade de energia exigida por esta categoria, sendo que dietas que não suprem as exigências reduzem a produção de leite, ocasionam excessiva perda de peso, prejudicam a reprodução e podem debilitar as defesas imunológicas do animal. Em contrapartida, quando as dietas excedem às exigências, diminuem a rentabilidade da atividade pelo elevado custo, as vacas engordam e apresentam problemas metabólicos (Weiss, 1998).

A estimativa da energia de um alimento difere da determinação dos teores de proteína, carboidratos e extrato etéreo porque não pode ser determinada analiticamente, constituindo-se no somatório das porções digestíveis de cada fração. Muitos laboratórios estimam o valor energético através de equações de regressão baseadas na composição bromatológica, correlacionadas com a digestibilidade das frações (Weiss et al., 1992). Estes autores ressaltam que o uso destas regressões apresenta limitações: 1º) o erro de estimação pode ser alto; 2º) a equação se origina de uma população específica; e 3º) as equações têm sido originadas principalmente com volumosos e com poucos alimentos concentrados.

Mesmo com as limitações expostas acima, o uso de equações para estimar o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) tem sido amplamente empregado pela comunidade científica internacional, visto que experimentos com animais para avaliar o valor energético dos alimentos são relativamente onerosos e demandam muito tempo para a obtenção de

¹ Doutorando, Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540000, Porto Alegre, RS. Bolsista CNPq, velhojp@yahoo.com.br

² Professor Associado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540000, Porto Alegre, RS. muehlbach@orion.ufrgs.br

³ Professor Adjunto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540000, Porto Alegre, RS. Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq julio_barcellos@ufrgs.br

⁴ Professor Adjunto, Universidade Federal de Santa Maria, Núcleo Integrado de Desenvolvimento de Análise Laboratorial, CEP 97105900, Santa Maria, RS. jlnoernberg@small.ufsm.br

⁵ Pesquisadora, Embrapa Pecuária Sul, BR 153, Km 604, Caixa postal 242, CEP 96401970, Bagé, RS. cristina@cppsul.embrapa.br

⁶ Doutora em Zootecnia, Av. Borges de Medeiros 1988, CEP 97015090, Santa Maria, RS. imphaygert@yahoo.com.br

⁷ Bolsista de iniciação científica - CNPq, Embrapa Pecuária Sul, BR 153, Km 604, Caixa postal 242, CEP 96401970, Bagé, RS. mariorgis@yahoo.com.br

resultados. Apesar dos laboratórios de nutrição animal nacionais realizarem o fracionamento do nitrogênio e carboidratos pelo *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (CNCPS), a maior parte dos trabalhos não reporta valores de NDT ou de energia digestível, os quais num futuro próximo poderiam contribuir para a elaboração de uma tabela de composição de alimentos mais completa do que as versões publicadas por Tedeschi et al. (2002) e Valadares Filho et al. (2006).

Atualmente, para estimar o teor de NDT para ruminantes, utilizam-se as equações desenvolvidas por Conrad et al. (1984) após a correção feita por Weiss et al. (1992) que incluíram o valor de 70 g como a constante de desconto de constituintes metabólicos fecais, visto que o NDT mede a digestibilidade aparente do alimento e não a verdadeira. O NRC (2001) incorporou as equações de Weiss et al. (1992) ao seu modelo mecanístico. Para alimentos como grãos triturados, moídos ou prensados, farinhas de cereais, silagens de volumoso e de grãos entre outros, o NRC (2001) utiliza um fator de ajuste conforme o efeito do processamento, já que este afeta a digestibilidade do alimento.

Ainda que o NRC (2001) para gado de leite utilize o teor de NDT para estimar a produção da proteína metabolizável proveniente dos microorganismos ruminais, o mesmo tem preferido calcular a energia digestível dos alimentos, diretamente, por meio do somatório das frações digestíveis, empregando um equivalente calórico de 4,2 para carboidratos, 5,6 para proteína e 9,4 para ácidos graxos de cadeia longa, justificando que o NDT não representa adequadamente o valor energético das diferentes frações que variam significativamente entre as classes dos alimentos.

No Brasil, vários grupos de pesquisa têm buscado avaliar os modelos NRC (2001) e CNCPS (Fox et al., 2004) nos sistemas de produção de leite empregados no país.

Neste estudo objetivou-se demonstrar as diferenças numéricas entre os valores de NDT estimados pelas equações de Weiss et al. (1992) e do NRC (2001), visando propor uma padronização na publicação dos valores energéticos de silagens de milho, em pesquisas brasileiras.

Material e Métodos

O híbrido AG5011 de ciclo precoce com grão dentado de cor amarela e recomendado pela empresa de sementes como híbrido para safrinha na região Sul do país, foi semeado em janeiro de 2004, com espaçamento entre linhas de 0,75 m e o estande final de plantas atingiu 50.000 por hectare. A adubação de base NPK foi de 250 kg/ha da fórmula 08-18-28 e a adubação de cobertura nitrogenada com uréia foi de 100 kg/ha, dividida em duas aplicações.

As estimativas de NDT para consumo ao nível de manutenção (NDT_{1x}) foram realizadas em oito amostras de massa verde de planta inteira de milho antes da sua ensilagem e 32 amostras de silagens de milho de planta inteira em dois estádios de maturidade do grão (completamente leitoso (GL) colhidas em 26 de abril de 2004 e ½ leitoso ½ farináceo (GF) colhidas em 18 de maio de 2004) e quatro tempos de exposição ao ar antes

da ensilagem (0, 12, 24 e 36 horas) cuja composição dos carboidratos foram reportados por Velho et al. (2006).

Os valores de NDT1x foram estimados segundo Weiss et al. (1992) $NDT1x$ (g/kg de MS) = $CNFvd + PBvd + (EE-10) \times 2,25 + FDNvd - 70$ e NRC (2001) $NDT1x$ (%) = $CNFvd + PBvd + (EE-1) \times 2,25 + FDNvd - 7$, em que: NDT1x = nutrientes digestíveis totais para o consumo de 1x a manutenção; CNFvd = carboidratos não fibrosos verdadeiramente digestíveis; PBvd = proteína bruta verdadeiramente digestível; FDNvd = fibra em detergente neutro verdadeiramente digestível e os valores 70 e 7 referem-se à constante de desconto de constituintes metabólicos fecais.

Os dados das amostras originais foram submetidos somente à análise estatística descritiva e os dados de NDT1x das silagens foram submetidos à análise de variância empregando-se o software SPSS (2002), aplicou-se o teste de comparação entre médias Tukey, ao nível de 5%. Não foi realizada análise estatística entre as diferentes equações usadas para estimar o teor de NDT dos materiais originais e das silagens, porque ambos os valores devem estar próximo do real valor energético do alimento e o objetivo deste trabalho é propor uma padronização na escolha das equações.

Resultados e Discussão

Neste estudo os valores de NDT1x estimados (Tabela 1) podem ser considerados confiáveis visto que as composições bromatológicas das silagens avaliadas estão dentro da amplitude dos dados que Conrad et al. (1984) utilizaram para gerar as equações de regressão, satisfazendo desta forma a segunda e terceira premissas de utilização das equações comentadas por Weiss et al. (1992) em que a equação é específica à população e desenvolvida com maior número de alimentos volumosos. Além disso, a composição bromatológica dos materiais está próxima ao valor médio das silagens de milho contidas na base de dados usada por Conrad et

Tabela 1. Teores médios de nutrientes digestíveis totais com consumo ao nível de manutenção (NDT1x), calculados pelas fórmulas de Weiss et al. (1992) e NRC (2001) das amostras de materiais originais e silagens.

Tempo	Material Original			Silagens		
	Leitoso ²	Farináceo ³	Média	Leitoso ²	Farináceo ³	Média ⁴
	NDT1x segundo Weiss et al. (1992) (%)					
Zero hora	65,97	71,22	68,60	65,07Ab	69,38Aa	67,23
12 horas	64,81	69,45	67,13	62,48Bb	68,32Ba	65,40
24 horas	63,75	68,07	65,91	61,69Bb	66,89Ca	64,29
36 horas	63,07	65,20	64,14	60,46Cb	66,87Ca	63,67
Média ¹	64,40	68,49	66,45	62,43	67,87	65,15
	NDT1x segundo NRC (2001) (%)					
Zero hora	63,67	68,95	66,31	63,01Ab	67,32Aa	65,17
12 horas	62,80	67,36	65,08	60,80Bb	66,30Ba	63,55
24 horas	61,95	66,06	64,01	60,20BCb	65,11Ca	62,66
36 horas	61,28	63,52	62,40	59,28Cb	65,08Ca	62,18
Média ¹	62,43	66,47	64,45	60,82	65,95	63,39

1 – Tempo de exposição ao ar antes da ensilagem; 2 – Grão completamente leitoso; 3 – Grão ½ leitoso ½ farináceo; 4 – Médias seguidas por letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferentes são estatisticamente ($P < 0,05$) diferentes

As diferenças numéricas apresentadas na Tabela 1 para NDT1x entre os valores obtidos pelas fórmulas de Weiss et al. (1992) e NRC (2001) são decorrentes de duas diferenças nas equações: 1º Weiss et al. (1992) consideram que a proteína insolúvel em detergente ácido apresenta digestibilidade de 30%; 2º o NRC propõe um fator de ajuste para processamento (FAP) para a fração carboidratos não fibrosos. Para o cálculo do NDT1x utilizou-se o FAP 0,94 proposto para silagem de milho "normal". Não foram calculados os descontos no teor de NDT para consumos múltiplos de manutenção já que o NRC (2001) não o recomenda para alimentos isolados, apenas para dieta.

Os teores de NDT1x (Tabela 1) para o GL, em ambas as fórmulas, são menores que o valor tabelado pelo NRC (2001) para silagem de milho imaturo (65,6% de NDT) com menos de 25% de MS. Para o GF o valor calculado pela fórmula de Weiss et al. (1992) assemelha-se aos valores do NRC (2001) para silagens "normais" (68,8%) com MS entre 32% e 38%. Conjectura-se que esta semelhança no teor de NDT1x, apesar do menor teor de MS no GF (27,68%), seja, em função, das condições de crescimento das plantas do experimento sob temperaturas mais amenas em abril e maio, do que na época normal de cultivo.

Determinando o valor energético de dez alimentos em condições tropicais através de ensaio de digestibilidade *in vivo* com bovinos, Costa et al. (2005) verificaram que o NDT determinado em silagem de milho com as características de 95,3% de MO, 5,6% de PB, 15,0% de NIDN, 5,76% de NIDA, 2,9% de EE, 51,6% de FDNcp, 26,5% de FDA, 3,9% de lignina e 34,2% de carboidratos não fibrosos foi de 60,2%, enquanto o valor estimado pela equação do NRC (2001) foi de 62,5%, concluindo que as equações do NRC (2001) são eficientes para estimar o valor energético dos alimentos.

Na Tabela 1 visualiza-se a interação entre estágio de maturação do grão e tempo de exposição ao ar antes da ensilagem, constatando-se que quando o corte das plantas de milho está mais próximo do ideal as perdas de NDT são menores. A silagem de milho contém concentrações apreciáveis de amido e FDN e variações nas suas digestibilidades podem afetar o seu valor energético (Weiss, 2005). As diferenças significativas ($P < 0,05$) apresentadas na Tabela 1 podem ser explicadas pelo aumento nas proporções da parede celular.

Sugere-se que seja utilizada a equação do NRC (2001) para cálculo do NDT de dietas fornecidas à vacas leiteiras, visto que o teor de NDT da dieta é empregado nos programas computacionais NRC e CNCPS que simulam o atendimento das exigências nutricionais dos microrganismos ruminais e do animal, bem como o seu desempenho produtivo. Também, seria uma forma de padronizar os resultados de NDT que futuramente poderiam fazer parte de uma tabela de composição de alimentos brasileira mais completa.

Conclusão

Ambas as fórmulas de Weiss et al. (1992) e do NRC (2001) podem ser utilizadas para estimar o teor de NDT de silagens de milho, por gerarem valores semelhantes.

Referências

CONRAD, H.R.; WEISS, W.P.; ODWONGO, W.O.; SHOCKEY, W.L. Estimating net energy lactation from components of cell solubles and cell walls. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.67, p.427-436, 1984.

COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S. de C.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; PAULINO, P.V.R.; CHIZZOTTI, M.L.; PAIXÃO, M.L. Validação das equações do NRC (2001) para predição do valor energético de alimentos nas condições brasileiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.34, p.280-287, 2005.

FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O.; TYLUTKI, T.P.; RUSSELL, J.B.; AMBURGH, M.E.V.; CHASE, L.E.; PELL, A.N.; OVERTON, T.R. The Cornell Net Carbohydrate and Protein System model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v.112, p.29-78, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington D.C.: National Academy Press, 2001. 360p, 7.ed. 2001.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES (SPSS). **User's guide: statistics**. Version 11.5 Headquarters. Chicago: 2002. 1 CD.

TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; PELL, A.N.; LANNA, D.P.D.; BOIN, C. Development and evaluation of tropical feed library for The Cornell Net Carbohydrate and Protein System Model. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.59, p.1-18, 2002.

VALADARES FILHO, S. de C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa – MG, UFV, 329p., 2006.

VELHO, J.P.; MÜHLBACH, P.R.F.; GENRO, T.C.M.; VELHO, I.M.P.H.; NÖRNBERG, J.L.; ORQIS, M.G.; KESSLER, J.D. Alterações bromatológicas nas frações dos carboidratos de silagens de milho "safrinha" sob diferentes tempos de exposição ao ar antes da ensilagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.35, p.1621-1628, 2006.

WEISS, W.P. **Adjusting net energy values of feeds fed to dairy cows**. Disponível em: <<http://ruminantfeeds.org>> Acesso em: 13 abr. 2005.

WEISS, W.P. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.830-839, 1998.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; St-PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.39, p.95-110, 1992.